

Ilari Tolonen

# Jätehuollon kehittäminen korjaustyömaalla

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

31.10.2017

Tekijä Otsikko	Ilari Tolonen Jätehuollon kehittäminen korjaustyömaalla
Sivumäärä Aika	45 sivua + 2 liitettä 31.10.2017
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Rakentamisen projektinhallinta
Ohjaaja(t)	Hankepäällikkö Arto Tuominen Lehtori Mervi Toivonen
<p>Tämän insinöörityön aihe on jätehuollon kehittäminen korjaustyömaalla ja työ tehtiin Consti Julkisivut Oy:n asuntokorjausyksikölle. Asuntokorjausyksikössä halutaan parantaa jätehuollontoimintatapoja, koska on havaittu, että kierrättämisessä sekä jätehuollossa on puutteita. Insinöörityön tavoitteena oli selvittää jätehuollon nykytilanne ja samalla pyrkiä selvittämään jätehuollon kehitysmahdollisuudet. Työn tarkoituksena oli saada selville mahdolliset kustannussäästöt sekä kehittää jätehuoltoa ekologisempaan suuntaan.</p> <p>Insinöörityössä tutkittiin uudistunutta jätehuoltoa koskevaa lainsäädäntöä ja siihen liittyviä määräyksiä sekä asetuksia. Työssä tutkitaan myös suomessa syntyviä jätemääriä yleisellä tasolla sekä tehtiin tarkempia vertailuja työmaatasolla. Tutkimuksessa vertailtiin neljän jo valmistuneet korjauskohteen jätemääriä, jätelajeja ja niistä kertyneitä kustannuksia. Näiden perusteella pystyttiin tarkastelemaan todellisia kustannuksia, joiden pohjalta työmaita onnistuttiin vertailemaan keskenään.</p> <p>Tutkimuksessa tehtiin haastatteluja neljälle Constin asuntokorjausyksikön kokeneella ja ammattitaitoisilla toimihenkilöillä sekä haastateltiin jätehuollosta vastaavaa yritystä. Haastattelujen avulla selvitettiin työmaiden yleistä tilannetta ja etsittiin yhdessä ratkaisuja toimivaan jätehuoltoon.</p> <p>Insinöörityön tuloksena saatiin selvitettyä työmailla syntyvät jätehuollonkustannukset sekä samalla tukittiin, mitkä asiat vaikuttavat syntyneisiin jätekustannuksiin. Tämän lisäksi työmaatoimistoon sekä työmaille luotiin selkeät kuvat lajitteluperiaatteista.</p>	
Avainsanat	jätehuolto, jätehuollon kustannukset, korjaustyömaa

Author Title	Ilari Tolonen Title of the Thesis
Number of Pages Date	45 pages + 2 appendices 31 October 2017
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Project Management for Construction
Instructor(s)	Arto Tuominen, Project Manager Mervi Toivonen, Senior Lecturer
<p>The subject of this thesis is development of waste management on a repair site and the study was done for the House Renovation unit of Consti Julkisivut Oy. The company has not previously paid attention to waste management and it has been found that there are deficiencies in recycling and waste management. The purpose of study was to determine the current state of waste management and consider development opportunities for waste management. The purpose of the study was also to assess possible cost savings and develop waste management to a more ecological direction.</p> <p>The study investigated the renewed waste management law and related provisions. The study also examined the amount of waste generated in Finland and more accurate comparisons were made on the worksites level. The study compared four waste streams in completed worksite, types of waste and costs. Based on these, actual costs could be evaluated.</p> <p>During the study, interviews were conducted with four of Consti's professional staff and staff of the waste management company. Interviews were used to provide information on the overall situation of worksite and determine options for better waste management.</p> <p>The result of the thesis is an understanding of actual waste management costs of construction sites and factors affecting the costs. In addition, clear sorting instructions were developed for construction sites.</p>	
Keywords	waste management

## Sisällys

### Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Jätehuollon lainsäädäntö ja asetukset	2
2.1	Euroopan Unionin jätedirektiivi 2008/98EY	2
2.2	Suomen jätelainsäädäntö	3
2.3	Rakennus- ja purkujätettä koskevat asetukset	4
2.4	Vaarallinen jäte	5
2.5	Jätehuollon suunnittelu ja vastuut	5
2.6	Siirtoasiakirjat ja kirjanpito	6
3	Ekologisuus	8
4	Jätehuolto Suomessa ja työmailla	9
4.1	Nykytilanne	9
4.2	Rakennustyömaan jätehuollon periaatteet	10
4.3	Lajittelu ja sen ongelmat	11
4.3.1	Aliurakoitsijoiden sitouttaminen jätehuoltoon	12
4.3.2	Rakennustyömaan syntypaikkalajittelun prosessi	12
4.4	Jätelajit	14
5	Jätehuollon kustannuksien muodostuminen	18
5.1	Materiaalihukka	19
5.2	Logistiikka	19
5.3	Jättemaksut	19
6	Haastattelut	21
6.1	Yhteistyökumppanin haastattelut	21
6.2	Constin toimihenkilöiden haastattelut	23
6.2.1	Tapani Eisanen, Rakennuspäällikkö	23
6.2.2	Matti Huotarinen, Työmaapäällikkö	25
6.2.3	Jorma Varjus, Vastaava mestari	27
6.2.4	Aki Lempiäinen, Vanhempi työnjohtaja	29

7	Työmaiden vertailut	31
7.1	Case 1	31
7.2	Case 2	33
7.3	Case 3	34
7.4	Case 4	36
7.5	Tuloksien analysointi	37
8	Työmaan jätehuollon kehittäminen korjausrakennustyömailla	41
9	Yhteenveto	43
	Lähteet	45
	Liitteet	
	Liite 1. Haastattelukysymykset	
	Liite 2. Haastattelukysymykset	

## 1 Johdanto

Opinnäytetyö tehdään Constin Julkisivut Oy:n asuntokorjausyksikölle ja aiheena on jätehuollon kehittäminen korjaustyömaalla. Työn tavoitteena on tutkia jätehuollosta syntyviä kustannuksia sekä kehittää jätehuoltoa ekologisempaan suuntaan. Asuntokorjausyksikön tavoitteena on toimia esimerkkinä muille rakennusalan toimijoille.

Jätehuoltoon ja ympäristöystävällisyyteen kiinnitetään nykypäivänä enemmän huomiota kuin ennen. Jätehuoltoon astui voimaan uusi laki vuonna 2012, jonka tarkoituksena on vähentää kaatopaikalle päätyvää jätteen määrää. Nykyään työmaiden jätehuolto pyritään suunnittelemaan siten, että hukkaprosentti on mahdollisimman pieni sekä kaikki mahdollinen rakennustyömaalta syntyvä jäte pystytään suurimmalta osin kierrättämään ja uusiokäyttämään.

Constin asuntokorjausyksikön työmailla ei ole aikaisemmin keskitytty tarkemmin jätteistä syntyviin kustannuksiin ja jätteiden lajittelussa on havaittu puutteita. Tarkoituksena on kartoittaa asuntokorjausyksikön nykytilannetta sekä tehdä kustannusvertailuja päättyneiden työmaiden välillä. Työssä suoritetaan haastatteluja Constin kokeneille toimihenkilöille sekä tämän lisäksi haastatellaan jätehuollosta vastaavaa yritystä ja tutustutaan heidän toimintaan. Kustannusvertailuiden ja haastatteluiden avulla voidaan luoda toimintamalli, jolla jätteiden kierrätystä saataisiin parannettua ja tätä kautta yritys saisi kustannussäästöjä jätehuollonosalta. Opinnäytetyön toteutuksessa hyödynnetään myös internetistä saatavia tietoja sekä hyödynnetään kirjallisia lähteitä.

Tämä opinnäytetyö rajataan Constin asuntokorjausyksikön työmaihin ja jätehuollosta kertyvät kustannukset otetaan huomioon vasta purkutyövaiheen jälkeen. Asuntokorjausyksikön työmailla toimivat purku-urakoitsijat hoitavat yleisesti omat jätteensä pois työmaalta.

## 2 Jätehuollon lainsäädäntö ja asetukset

Nykypäivänä kierrättämiseen ja jätehuoltoon liittyy useita lakeja sekä valtion määräämiä asetuksia, joiden tarkoituksena on tehostaa kierrättämistä ja jätteiden hyötykäyttöä. Näillä yhteisillä lain määräämillä asetuksilla pyritään koko Euroopan laajuisesti vähentämään jätteiden päätymistä kaatopaikalle. Tässä luvussa käydään läpi Euroopassa ja Suomessa vallitsevia lakeja sekä määräyksiä.

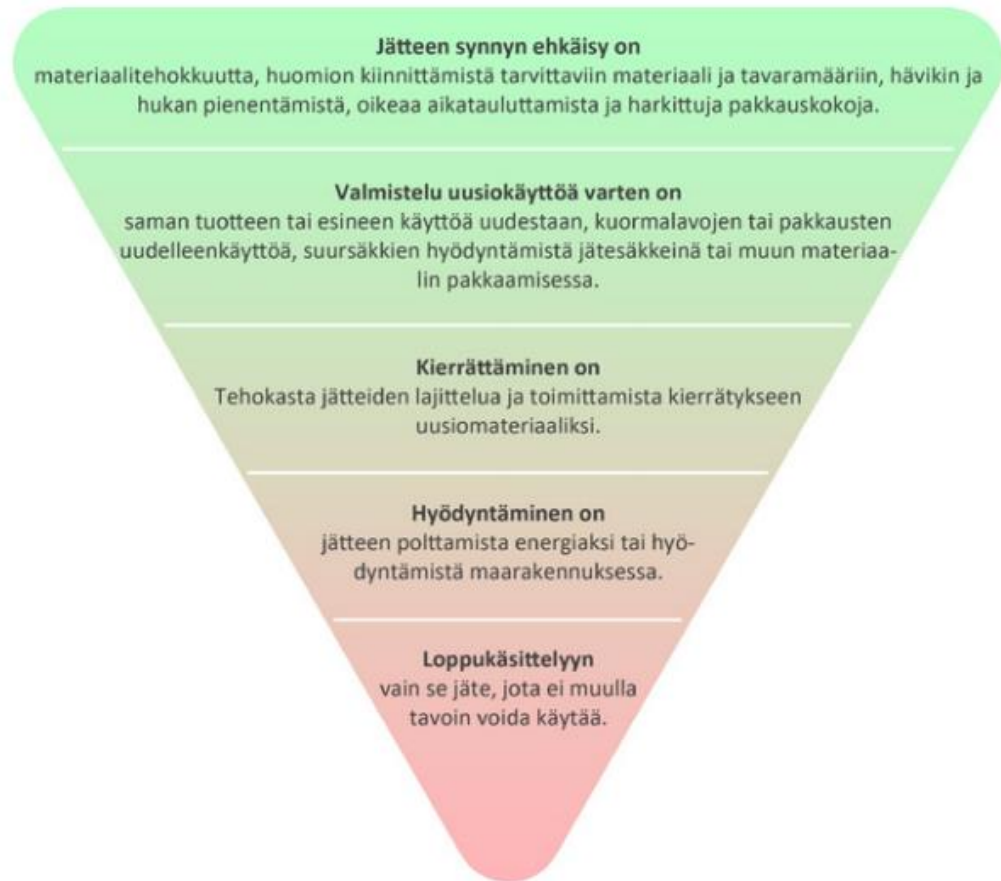
### 2.1 Euroopan Unionin jätedirektiivi 2008/98EY

Euroopan Unionin jätedirektiivin tarkoituksena on suojella ympäristöä ja ihmisten terveyttä tehostamalla jätehuoltoa. Jätedirektiivin tarkoituksena on myös edistää jätteen synnyn ehkäisyä, jätteiden uudelleenkäyttöä sekä niiden kierrätystä. Tämä direktiivi on julkaistu 12.12.2008 ja EU-maiden oli saatava se osaksi valtion lainsäädäntöään viimeistään 12.12.2010. [1.]

Jätedirektiivillä otetaan huomioon selkeä viisiportainen hierarkia: jätteiden ehkäisy, uudelleenkäyttö, kierrätys, muu hyödyntäminen esimerkiksi energiana sekä jätteiden lopput käsittely. Näiden tavoitteena on järjestää toimiva jätehuolto siten, ettei se vahingoita tai vaaranna ympäristöä. Lisäksi on otettava huomioon mahdolliset melu- tai hajuhaitat, jotka voivat olla haitallisia ihmisille ja eläimille. [1.] Seuraavalla sivulla olevassa kuvassa 1 on havainnollistettu viisiportaista jätehierarkiaa.

Syntyneen jätteen tuottajien ja haltijoiden on henkilökohtaisesti käsiteltävä jäte tai luovutettava se ammattilaisten käsiteltäväksi, joilla on viralliset pätevyudet jätteiden käsittelyyn. Jätehuollosta vastaavalla taholla on oltava virallinen lupa toimia sekä heidän toimintaansa valvotaan määräajoin pistokokeilla. [1.]

Direktiivissä on asetettu kierrätykselle ja jätteiden hyötykäytölle saavutettava tavoite vuoteen 2020 mennessä. Tavoitteena on hyödyntää talousjätteet 50-prosenttisesti sekä rakennus- ja purkujätteet 70-prosenttisesti. [1.]



Kuva 1. Jätehierarkia, Suomenympäristö opaste, Rakennustyömaan kestävät käytännöt

## 2.2 Suomen jätelainsäädäntö

Suomen jätelainsäädäntö mukailee Euroopan unionin jätelainsäädäntöä ja niissä vallitsevat samat aatteet, joiden tärkeimpinä tavoitteina on vähentää syntyvää jätteen määrää sekä varmistaa toimiva jätehuolto. Suomessa oleva jätehuollonlainsäädäntö seuraa EU:n jätelainsäädäntöä, mutta Suomessa on kuitenkin joiltain osin tiukempi sekä laajalaisempi lainsäädäntö. [2.]

Jätelakia ja asetuksia on uudistettu vuosina 2011–2016 nykyaikaisempaan ja ympäristöystävällisempään suuntaan. Voimassa olevat säädökset ovat Jätelaki 646/2011, Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012, Ympäristönsuojelulaki 527/2014 ja ympäristönsuojeluasetus 713/2014. [2.]



## 2.3 Rakennus- ja purkujätettä koskevat asetukset

Jätelain (646/2011) valtioneuvoston päätöksen mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän on hoidettava hankkeen suunnittelu ja toteutus siten, että toiminnasta syntyisi mahdollisimman vähän ja haitatonta rakennus- ja purkujätettä. Jätelaissa 8 §:n mukaan hankkeeseen ryhtyvän on otettava talteen aineet tai esineet, jotka voidaan myöhemmin kierrättää tai hyödyntää (Jätelaki 15 §). [3.]

Rakennustyömaalla syntyvän jätteenhaltija on aina järjestettävä erilliskeräys siten, että suuriosa jätteistä voidaan uudelleen käyttää tai muutoin kierrättää sekä hyödyntää jätelain 8 §:n mukaisesti. Erilliskeräys on tällöin järjestettävä jätelain 15 §:ssä säädetyin edellytyksin ainakin seuraaville jätteille:

- betoni-, tiili-, kivennäislaatta- ja keramiikkajätteet
- kipsipohjaiset jätteet
- kyllästämättömät puujätteet
- metallijätteet
- lasijätteet
- muovijätteet
- paperi- ja kartonkijätteet
- maa- ja kiviainesjätteet.

Lakien ja säädöksen tavoitteena on vuoteen 2020 mennessä hyödyntää rakennustyömaalta syntyvä rakennus- ja purkujäte 70-prosenttisesti. Rakennus- ja purkujätteisiin tässä tapauksessa ei oteta huomioon kallio- tai maaperästä irrotettuja maa- ja kiviaineksia tai vaaralliseksi luokiteltavia jätteitä (Jätelaki 16 §). [3.]

## 2.4 Vaarallinen jäte

Työmaalla syntyvää vaarallista jätettä ei tule koskaan laimentaa tai sekoittaa muihin jätteisiin. Vaarallinen jäte tulee aina olla tiiviissä pakkauksessa ja se tulee olla uudelleen suljettava. Pakkauksen tulee kestää tavanomaista käyttöä, siirtoja, säilytysolosuhteista aiheutuvaa kuormitusta sekä räsytystä. Vaaralliseksi luokiteltu jäte ei saa reagoida muiden aineiden kanssa siten, että se aiheuttaa vaaraa terveydelle tai ympäristölle (Jätelaki 8 §). [3.]

Vaarallisen jätteen pakkaukseen tulee aina merkitä jätteenhaltija, mitä jätettä se sisältää ja turvallisuuteen sekä jätehuollon järjestämisen kannalta oleelliset informaatiot ja varoitukset. Mikäli vaarallisen jätteen koostumusta ei voida todeta, on pakkaukseen merkittävä ”Vaarallista jätettä, koostumus tuntematon. Farligt avfall, sammansättningen obekant”. Pakkaukseen tulee myös merkitä tällöin varoitusmerkit T (myrkyllinen) ja F (helposti syttyvä) sekä R-lausekkeet (vaaraa osoittavat standardilausekkeet) ja S-lausekkeet (turvallisuustoimenpiteitä osoittavat standardilausekkeet) (Jätelaki 9 §). [3.]

## 2.5 Jätehuollon suunnittelu ja vastuut

Rakennushankkeeseen ryhtyvällä on velvollisuus ilmoittaa rakentamista tai purkamista koskevassa lupahakemuksessa tai ilmoituksessa rakennusjätteen lajittelusta, määrästä ja laadusta. Terveydelle ja ympäristölle vaarallisista jätteistä tulee erikseen ilmoittaa sekä mainita niiden käsittelytavat. Ennen purkutyövaihetta tulee kartoittaa rakenteissa olevat jätelajit ja etenkin vaaralliset jätteet tulee tunnistaa sekä tehdä karkea arvio syntyvän jätteen määrästä. Korjaustyömailla tämä saattaa olla haasteellista ja usein vaarallista jätettä saattaa löytyä lisää, kun rakenteita avataan.

Rakennustyömaalla vastuullinen taho on yleensä urakoitsija, jonka toiminnassa syntyy jätettä sekä jonka hallussa jäte käytännössä on. Yleensä pääurakoitsija on velvollinen järjestämään jätehuollon työmaalle, mutta urakkasopimuksissa voidaan tarkemmin selvittää kuka on vastuussa mistäkin syntyvistä jätteistä. Mikäli pääurakoitsija vastaa työmaan jätehuollosta, tulee hänen luoda mahdollisuus monipuoliseen lajitteluun ja jätehuoltoon.

## 2.6 Siirtoasiakirjat ja kirjanpito

Siirtoasiakirja tulee aina laatia, kun työmaan ulkopuolelle kuljetetaan rakennus- tai purkujätettä. Siirtoasiakirjan tavoitteena on ehkäistä jätteiden laitonta hävittämistä sekä samalla parantaa yleisesti jätteiden seurantaa. Siirtoasiakirja tarvitaan aina, kun rakennustyömaalta kuljetetaan pois rakennus- tai purkujätettä, vaarallista jätettä, pilaantunutta maata, sako- ja umpikaivojätettä, hiekan- tai rasvanerotuskaivojen tuottamaa jätettä. [4.]

Siirtoasiakirjan tekeminen voidaan sopimuksien avulla siirtää jätehuollosta vastaavalle yritykselle. Mikäli rakennusurakoitsija kuljettaa itse jätteet lainmukaiseen käsittelypaikkaan on tätä varten erikseen haettava rekisteröinti jätehuoltorekisteriin ja huolehdittava siirtoasiakirjan velvoitteista. Jätteen haltijan sekä vastaanottajan tulee säilyttää jätteisiin liittyvät dokumentit kolmen vuoden ajan. [4.]

Jätteen haltijan velvollisuudet:

- Laatii siirtoasiakirjan
- Vahvistaa tietojen oikeellisuuden
- Säilyttää tai siirtää sopimuksella säilytysvelvollisuuden.

Jätteen kuljettaja:

- Laatii siirtoasiakirjan sovittaessa
- Allekirjoittaa ja luovuttaa urakoitsijalle
- Pitää mukanaan jätteen siirron aikana.

Jätteen vastaanottaja:

- Vahvistaa jätteen vastaanoton ja vastaanotetun jätteen määrän
- Allekirjoittaa ja antaa kuljettajalle
- Säilytettävät asiakirjat.

Rakennustyömaalla tulee aina pitää kirjaa vaarallisista jätteistä sekä, jos yrityksessä syntyy jätettä vähintään 100 tonnia vuodessa. Yleensä korjausrakentamisessa ja purukohteissa voi ylittyä jo pienissä kohteissa.

Kirjanpidosta tulee olla seuraavat tiedot:

- Jätteen laji, laatu, määrä ja alkuperä
- Jätteen kuljettaja ja toimituspaikka
- Jätteen vastaanottaja ja käsittelytapa
- Vaarallisen jätteen osalta myös vaaraominaisuudet
- Jätteen ominaismäärä.

Pääsääntöisesti kirjanpito säilytetään kuuden vuoden ajan ja sen tiedot on pyydettäessä toimitettava jätehuollon valvontaviranomaiselle [4].

### 3 Ekologisuus

Ekologisuus on suuriosa nykyaikaa ja sen tavoitteena pienentää hiilijalanjälkeä sekä huomioida ympäristöä. Rakennushankeen suunnitteluvaiheessa tulee ottaa huomioon ympäristörasite, jonka rakentaminen aiheuttaa. Koko rakennuskohdetta tulee täten tutkia elinkaariajatteluperiaatteella. Rakennuksen elinkaari alkaa rakennusmateriaalien valmistuksesta, itse rakentamisesta, korjauksesta ja se päättyy viimevaiheessa rakennuksen purkamiseen.

Rakennuksia ja kiinteistöjä kunnostaessa tulee pohtia järkevin vaihtoehto kustannusten ja ekologisuudennäkökulmasta. Kiinteistöjä voidaan kunnostaa sekä korjata ja näillä toimenpiteillä saadaan rakennuksen elinkaareen lisää vuosia. Rakennuksia ei aina kannata kuitenkaan korjata, mikäli ne ovat niin huonossa kunnossa. Joissain kohteissa purkaminen voi olla jopa ekologisempivaihtoehto, kuin kohteen korjaaminen.

Constilla panostetaan ympäristöriskien hallintaan ja samalla sillä voidaan parantaa yrityksen imagoa. Jo suunnitteluvaiheessa varaudutaan mahdollisimman tarkasti kaikkiin riskitekijöihin, jotka saattavat vaikuttaa ympäristöön. Päähuomio kiinnittyy kuitenkin työmaanaikaisessa toimintaan, missä viimekädessä tehdään päätökset jätehuollon osalta. Pääurakoitsijana Constin tulee luoda mahdollisuudet lajittelulle ja kierrättämiselle parhaalla mahdollisella tavalla.

Työmaalla työnohtajien tulee olla tarkkana ja opastaa muita työmaalla työskenteleviä jätehuoltoon. Suurimpana ongelmana lajittelulle on se, että työmiehet saattavat heittää jätteensä väärille lavoille vahingossa tai pahimmissa tapauksissa se on vain työmiesten laiskuutta. Jo muutama jäte väärällä jätelavalla saattaa pilata oikein kerätyn jäteastian ja tällä tavalla turhia jätekustannuksia alkaa kertymään.

Korjauskohteissa purkuvaihe aiheuttaa eniten jätettä ja tavallisesti Constin kohteissa purkujätteen käsittely on liitetty purku-urakkaan. Constin työnohjolle kuuluu ainoastaan valvoa ja seurata jätteen asianmukainen käsittelyä. Korjauskohteissa syntyvä jätteen kuljetukset ja loppusijoitukset dokumentoidaan koko toimitusketjusta, jolloin viranomaiset voivat halutessaan tarkastaa onko jäte käsitelty oikein. Consti tekee yhteistyötä luotettavan yrityksen kanssa, joka vastaa laajasti koko jätehuollosta. Näin voidaan varmistaa jätteiden osalta oikea käsittely ja sen jäljitettävyys. [5.]

## 4 Jätehuolto Suomessa ja työmailla

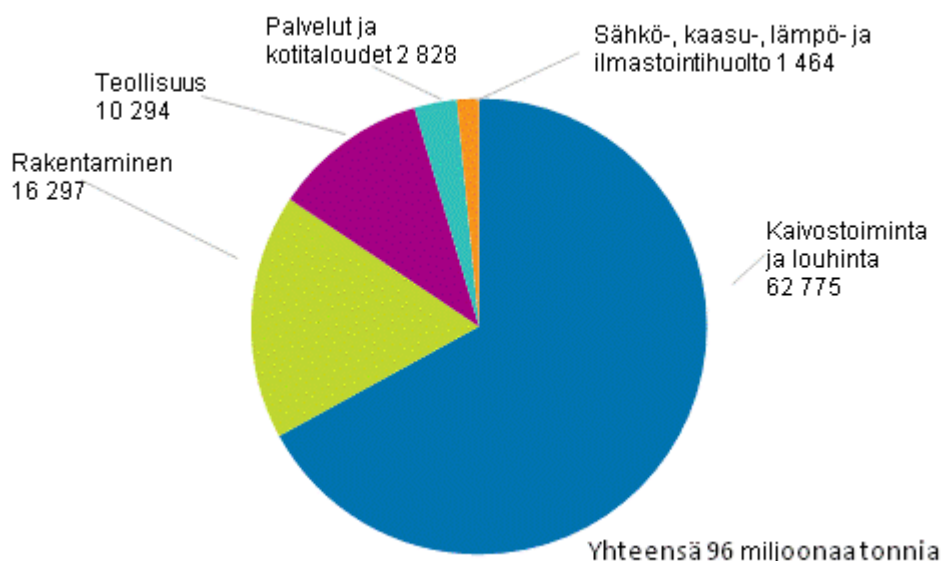
Työmaan jätehuoltoon kiinnitetään entistä enemmän huomiota, koska nykyään ollaan paremmin tietoisia jätteiden haittavaikutuksista ympäristöön. Työmailta syntyvä jäte pyritään hyötykäyttämään sekä kierrättämään mahdollisimman tehokkaasti. Ympäristöystävällisyyden lisäksi oikein suunnitellulla jätehuollolla voidaan saavuttaa kustannussäästöjä. Kustannussäästöt yhden työmaan kohdalla saattaa olla kuitenkin niin alhaiset, ettei jätehuoltoon panosteta kyseisellä työmaalla. Mikäli jätehuoltoa tarkastellaan suurten yritysten tasolla, joilla on useita työmaita, niin tehostetulla jätehuollolla voidaan todennäköisesti saavuttaa kustannussäästöjä vuositason tasolla. Näiden lisäksi oikeaoppisella jätehuollolla saadaan työmaaympäristö turvallisesti sekä viihtyisämmäksi työskennellä. Turvallinen työympäristö ennalta ehkäisee myös lukuisia työtapaaturmia.

### 4.1 Nykytilanne

Suomessa kertyi vuonna 2014 jätettä yhteensä 96 miljoonaa tonnia ja vaarallisen jätteen osuus tästä oli 1,9 miljoonaa tonnia. Vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä on kuitenkin vaikeaa vertailla taulukoista, sillä sen tulkinta tavat ovat vaihdelleet vuosien saatossa. Suomessa ei tunneta vaarallisen jätteen välimuotoa, joten jäte on tai ei ole vaarallista. Vaarallisen jätteen osuus on nelinkertaistunut 1990-luvulta, mutta yksi suurin tekijä tähän on, että vaarallinen jäte tulkitaan herkemmin ja laajemmin vaaralliseksi. [6.]

Seuraavalla sivulla esitetyssä kuviossa on esitetty Suomessa syntyvät jätemäärät sektoreittain vuonna 2014. Suomessa kasvava kaivostoiminta tuottaa selkeästi eniten jätettä ja sen osuus on noin 65 prosenttia kaikista jätteistä. Rakentamisesta syntyvän jätteen osuus on 17 prosenttia ja sen määrä oli 16 297 tonnia vuonna 2014. Teollisuuden, palveluiden ja kotitalouksien sekä muiden jätteiden osuus oli 18 % [6.]

Jättemäärät sektoreittain vuonna 2014, 1000 tonnia



Kuva 2. Vuoden 2014 jättemäärät sektoreittain, Tilastokeskus.fi

#### 4.2 Rakennustyömaan jätehuollon periaatteet

Yleisesti ottaen pääurakoitsijan tulee järjestää työmaan jätehuolto, huolehtia jätteiden kierrättämisestä sekä hyödyntämisestä, mikäli se on mahdollista ilman kohtuuttomia lisäkuluja. Lähtökohtana on, että rakentamisesta syntyvää jätteen määrää tulee pyrkiä vähentämään sekä jätteiden haitallisuus tulee ottaa huomioon. [7.]

Suunnitteluvaiheessa tulee jo tietää suurin piirtein, että minkälaista jätettä korjaustyömaalta syntyy. Näin pystytään ennakoon varautumaan esimerkiksi ongelmajätteisiin ja niihin liittyviin käsittelytapoihin. Korjaustyömaan edetessä tulee aina yllätyksiä, täten työnohtajien pitää osata tunnistaa ongelmajätteet, jotka vaativat erityiskäsittelyä ja ovat terveydelle vaarallisia. Korjaustyökohteen purkuvaiheessa syntyy yleisesti isompia määriä kivi- sekä ongelmajätettä. Purkuvaiheen jälkeen korjaustyömaalla alkaa syntyä samanlaista jätettä, kuin uudisrakennustyömaalla. [7.]

Työmaalle tulee varata jätekalustoa riittävä määrä, jotta jätteet saadaan kuljetettua suoraan oikeille jätelavoille tai varastointipaikoille. Jätelavat tulee olla selkeästi merkittyjä, jotta vääränlaista jätettä ei päädy lavalle. Työmaalla tulee myös pyrkiä syntypaikkalajitteluun, joka vähentää myös oleellisesti sekajätteen määrää. Yksi tärkeimmistä asioista

toimivassa jätehuollossa on siitä tiedottaminen ali- tai sivu-urakotisijoille, jotka viimekädessä heittävät jätteet jätelavoille. [7.]

#### 4.3 Lajittelu ja sen ongelmat

Jätteiden lajittelulla pyritään pääsemään Euroopan unionin direktiivissä määräämään kierrätys asteeseen vuoteen 2020 mennessä. Direktiivissä määritellään, että työmaalta syntyvä purku- ja rakennusjäte tulee kierrättää 70-prosenttisesti. Työmaiden jätteiden lajittelussa on kuitenkin omat haasteellisuutensa, kuten tilanpuutteet, syntyvän jätteen määrät sekä työmiesten epätietoisuus siitä mihin mikään jäte kuuluu.

Korjausrakennuskohteissa kaupunkialueilla ongelmaksi saattavat muodostua piha-alueiden tilanpuute ja kapeat kulkuaukot. Tästä johtuen työmaalle ei välttämättä saada mahdumaan riittävän useita vaihtolavoja, jotta jätteiden lajittelu toimisi ihanteellisesti. Jätelain mukaan työmaalla tulisi olla ainakin seuraavat jäteasiat: betoni, tiili, kivennäislaatta, keramiikka, kipsi, kyllästämätön puu, metalli, lasi, muovi, paperi, kartonki sekä maa- ja kiiviaines. Lajittelu ei saa kuitenkaan tuoda suurta haittaa teknisesti tai taloudellisesti.

Yleisenä ohjeistuksena ainakin kaksi suurinta jätelajia, eli puu ja betoni, kannattaa pitää erillään sekajätteestä. Useamman jätelajin lajittelu saattaa olla haasteellista korjaustyömailla, eli mikäli työmaalla syntyy vain vähä tietynlaista jätettä, se todennäköisesti päättyy sekalavalle. Työmaan loppuvaiheessa pyritään mahdollisuuksien mukaan siirtämään käyttökelpoinen materiaali toiselle työmaalla, jotta se ei päätyisi jätelavalle. Materiaalien kuljetuskustannukset saattavat kuitenkin olla niin suuret, ettei se olisi taloudellisesti kannattavaa.

Rakennustyömaalla työskentelee nykypäivänä paljon eri ali- ja sivu-urakoitsijoita, joilla ei välttämättä ole tarkkaa tietoa kierrättämisestä, joten kaikki työmaalla toimivat henkilöt tulee opastaa työmaan jätehuoltoon perehdytyksen yhteydessä. Ohjeet tulee olla täten selkeitä ja yksinkertaisia, jotta jätehuolto saadaan toimimaan työmaalla.

Osalla työmaalla toimivista työmiehistä saattaa myös olla väärä asenne kierrättämisestä sekä ekologisuutta kohtaan. Nämä saattavat johtaa turhiin lisäkustannuksiin, kun esimerkiksi puujätelavalle heitetään sinne kuulumatonta jätettä, joka tekee siitä sekalavan.



Pääurakoitsijoiden työnjohtajien tulee välittömästi puuttua tämän kaltaisiin rikkeisiin, jotta tilanne pysyy kontrollissa.

#### 4.3.1 Aliurakoitsijoiden sitouttaminen jätehuoltoon

Asuntokorjausyksikön työmailla työskentelee harvoin omia miehiä, joten työmaalla on paljon ali- tai sivu-urakoitsijoita. Toimivan jätehuollon kannalta urakkasopimukseen kirjatut asiat ovat avainasemassa. Urakkasopimukseen tulee selkeästi kirjoittaa, kenen vastuulla syntyvä jäte on, eikä siinä tule olla tulkinnan varaa. Huolellisesti tehty urakkasopimus jätehuollon osalta on myös eduksi työmaalla toimiville työnjohtajille, jotka ovat tietoisia sopimukseen kirjatusta asioista.

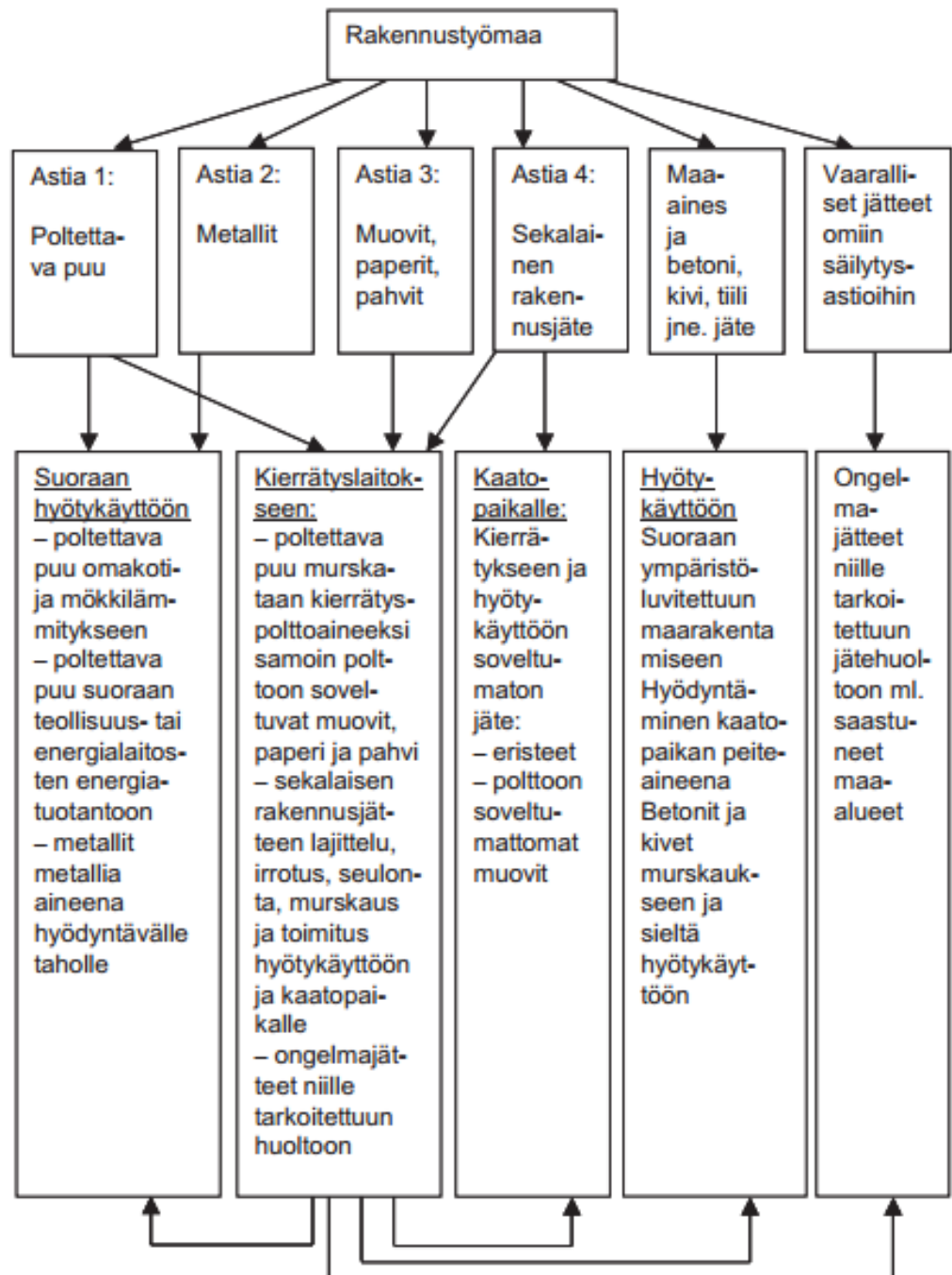
Työmaalla tulee ajatella niin, että kaikki urakoitsijoiden työntekijät ovat samanarvoisia ja heidät on veloitettu pitämään oma työpiste kunnossa sekä lajittelemaan omat jätteensä. Työpiste ei saa aiheuttaa vaaraa muille työmaalla toimiville urakoitsijoille. Kaikille urakoitsijoiden työntekijöille olisi yhteiset pelisäännöt, jotka edesauttaisivat järjestyksenpitoa työmaalla.

Urakkasopimukseen tulee kirjata jätehuoltoon liittyviä sopimussakkoja, joilla voidaan ohjata aliurakoitsijoita suorittamaan heidän velvoitteensa. Mikäli pääurakoitsija havaitsee puutteita aliurakoitsijoiden suorittamasta jätehuollosta, voidaan heille antaa aikaraja asioiden korjaamiselle. Mikäli havaittuja virheitä ei korjata aikarajan puitteissa, voidaan heitä sakottaa jätehuollon laiminlyönnistä sopimuksen mukaisella sakolla. Aliurakoitsijoita voidaan informoida jätehuollosta viikoittain järjestetyssä urakoitsijapalaverissa ja samalla voidaan ilmoittaa havaituista virheistä. Pääurakoitsijan kannattaa ottaa valokuvia havaituista virheistä ja esittää ne aliurakoitsijan työnjohdolle. Huolellisella dokumentoinnilla pystytään aliurakoitsijoita laskuttamaan jälkikäteen, mikäli jätteet joudutaan siivoamaan ja siirtämään pääurakoitsijan toimesta.

#### 4.3.2 Rakennustyömaan syntypaikkalajittelun prosessi

Korjaustyömailla pyritään mahdollisuuksien mukaan aina syntypaikkalajitteluun. Tämä tarkoittaa sitä, että jätelajit lajitellaan niiden syntypaikalla, joka varmistaa tehokkaan jätteiden hyödyntämisen sekä lajittelun. Korjaustyömaalla ei aina pystytä lajittelemaan kaik-

kie jätteitä, sillä siitä muodostuisi kohtuuttomia kustannuksia, joten jäte joudutaan toimitamaan laitospaiseen käsittelyyn. Laitospaisessa käsittelyssä jätelavat perataan ja ne pyritään lajittelemaan mahdollisuuksien mukaan. Kuvassa 3 on esitelty rakennusjätteen syntypaikkalajittelumalli, jossa näytetään jätteiden elämänpaari ja niiden loppusijoituspaikka.



Kuva 3. Rakennusjätteen syntypaikkalajittelu, Eero Kokkonen, Pk-yritysten mahdollisuudet rakennusjätteiden kierrätysliiketoiminnassa

#### 4.4 Jätelajit

Huolellisesti tehty jätehuoltosuunnitelma antaa työmaalle mahdollisuuden onnistua kustannustehokkaasti sekä ekologisesti rakennusprojektissa. Tämä edellyttää sitä, että tuodaan jätesuunnitelmat konkreettisesti työmaakäytäntöön. Jätteiden lajittelu ja kierrättäminen on nykyaikaa ja alla on listattu työmaalla syntyviä jätelajeja sekä niiden lajitteluperiaatteita. [9.]

*Vaaralliset jätteet eli ongelmajätteet:*

- Maali- ja liimajätteet, ohenteet, lakat ja liuottimet, puunsuoja-aineet
- Täysin tyhjä maali- sekä aerosolipurkit voi laittaa metallinkeräykseen
- Voiteluöljyt ja öljynsuodattimet
- Voimakkaat puhdistusaineet
- Loiste-, energiansäästö- ja led-lamput
- Paristot ja akut, jäähdytin- ja muut auton nesteet sekä iskunvaimentimet
- Monet saumausmassat (PCB), lyijylevyt ja raskasmetallit
- Ongelmajätettä sisältävä purkujäte
- Kestopuu
- Asbesti.

Asbestijäte tulee pakata huolellisesti ja tiiviisti, jotta vältetään asbestin leviäminen ympäristöön. Pakkauksen ulkopuolella ei saa olla asbestijäämiä sekä pakkaukset tulee merkitä esimerkiksi asbestitarroilla. Pakkauksien täytyy kestää kaatopaikkakuljetuksia ja käsittelyä. Asbestisäkkejä ei saa täyttää liian täyteen eikä niihin tule laittaa teräviä esineitä, jotka voisivat rikkoa säkin. [9.]

### *Betoni- ja tiilijäte*

Betonit ja tiilet lajitellaan kappalekoon sekä laadun mukaisesti. Betonijäte ei saa sisältää epäpuhtauksia kuten maa-ainesta, asbestia, villaa, EPS:ää, kipsilevyjä tai muuta vastaavia tuotteita. Betonijäte saa sisältää betoniteräksiä, mutta ne tulee lyhentää betonikappaleen mittaiseksi. [9.]

### *Tiilijäte*

Tiilijäte saa sisältää savitiiltä, kalkkiehkekatiiltä (kahi), kevytbetonitiiltä (Leca), siporex-harkkoja ja laastia sekä pieniä määriä keraamisia laattoja. [9.]

### *Energiajäte:*

- Energiajätteeseen kuuluvat materiaalina kierrätyskelvottomat puut, muovit, paperi, pahvit.
- Kiristekalvot ja pakkausmuovit
- Muovisäkit ja -kääreet
- Polystyreeni, uretaani, EPS
- Kierrätykseen kelpaamaton paperi, pahvi ja kartonki
- Sidosnauhat ja sidosvanteet
- Suursäkit (lasikuituvahvisteiset)
- Energiajätteeseen eivät käy PVC-pitoiset jätteet (letkut, putket, matot, tapetit, listat, ikkunanpuitteet).

### *Metallit:*

- Raudoitusteräokset, peltilevyt, tyhjät tynnyrit, kattopellit, ilmastointiputket, valurauta, kaapelit, tiskipöydät ja kylpyammeet, ammattilaisten puhdistamat öljysäiliöt
- Tyhjät painepakkaukset ja maalipurkit.

*Maa-ainekset:*

Maa-ainekset kerätään erikseen muusta rakennusjätteestä. Puhdasta maa- ja kiviainesta voidaan käyttää täyte- ja täytemaaksi. Epäillessäsi maan olevan pilaantunutta ota yhteys ympäristöviranhaltijaan. [9.]

*Puu:*

Puu voi olla maalattua ja lakattua, mutta ei saa sisältää muovipinnoitteita. Magneettiset metallit kuten naulat ja saranat eivät haittaa.

Rakennuskelvoton puu kelpaa murskattuna energiaksi. Puujätteessä ei saa olla esim. kyllästettyä puuta, kiviainesta, kattuhuopaa, muovia, harjateräksiä eikä muuta hyötykäyttöön kelpaamatonta jäteainesta. [9.]

*Kierrätyspuu:*

- Laudat, lankut, puupölliit, vanerit
- Massiivipuu ja siitä valmistetut huonekalut
- Maalaamaton ja maalattu rakennus- ja purkupuu
- Huonekaluteollisuuden lastulevy- ja puutähteet
- Kuitu- ja kovalevyt, puuparketit
- Puu- ja kuormalavat
- Hylkytuotteet, viilutähteet, vanerin palat
- Puhdas tuotantohukka mm. sahauspätkät, rimat, purut, kutterit
- Puiset betonin valumuotit, betoniset laudat
- Kaapelikelat
- Risut (puhtaat risukuormat erikseen)
- Lastu-, kova- ja liimalevy.

*Purkupuu (maalattu, puunsuojakäsittely tai pinnoitettu):*

- Puretut kaapistot, komerot ja laatikostot, puu- ja levykalusteet
- Lastu-, MDF- ja melamiinilevyt ja levyrunkoiset huonekalut
- Ovet ja ikkunankehukset.

*SER-jäte (sähkö- ja elektroniikkalaiteromut)*

Sähkö- ja elektroniikkalaitteisiin lukeutuvat kaikki laitteet, jotka toimiakseen tarvitsevat sähkövirtaa, akun tai pariston. SE-laiteromuksi tuotavasta laitteesta ei tarvitse poistaa akkuja tai paristoja. Yritysten SER-laitteita vastaanotetaan voimassa olevan hinnaston mukaisesti. [9.]

*Hyötykäyttöön kelpaamaton jäte*

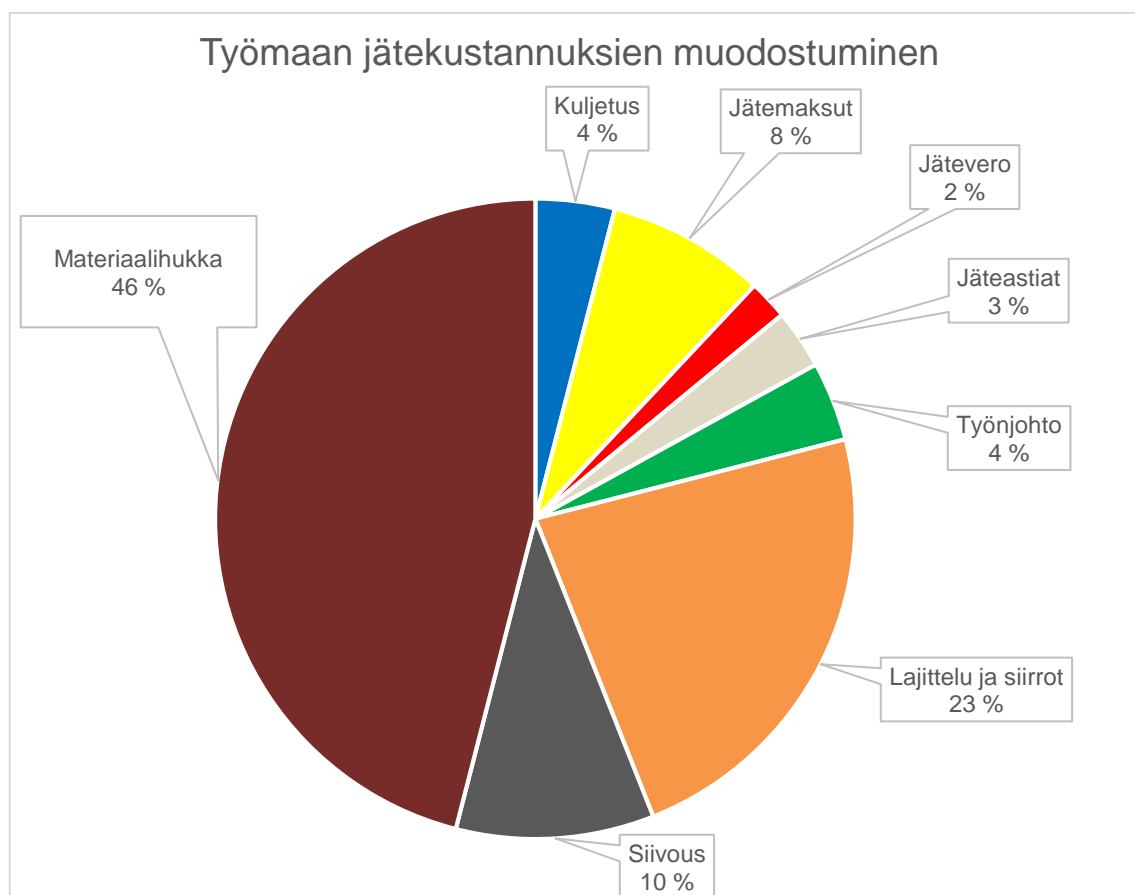
Rakennus- ja purkujäte on jätettä, joka syntyy työmaalla eikä sisällä lajittelumääräysten mukaan lajiteltavia hyöty- eikä ongelmajätettä. Kaatopaikalle sijoitettavaa rakennusjätettä ovat esim. [9.]

- PVC-muovit
- Rakennusmateriaalit, jotka sisältävät PVC-muovia
- Tapetit, kalvot, lattiapäällysteet
- Ikkunalasit karmeilla ja ilman
- PVC-putket ja letkut
- Eristevillat
- Laatat ja klinkkerit
- Lavuaarit ja WC-pytyt
- Kipsilevyt
- Mineriittilevyt, jotka selvitysten tai tutkimusten perusteella eivät sisällä asbestia.

## 5 Jätehuollon kustannuksien muodostuminen

Jätehuollosta kertyvät kokonaiskustannukset ovat monen tekijän summa. Kustannukset muodostuvat pääsääntöisesti vahojen rakennusten sekä rakenteiden purkut tuotteista, materiaalien tuotantojätteistä ja pakkausjätteistä. Jättekustannuksiin sisältyy myös jätemateriaalien kuljetus, siirto- ja käsittelykustannukset, työnjohdon kustannukset sekä jätteistä syntyvät jätemaksut ja -verot. [7.]

Jätehuollosta muodostuvia kustannuksia tulee tarkastella kokonaisuutena, eikä tule ajatella ainoastaan jätehuollon kustannusten minimointia. Hyvin hoidettu jätehuolto heijastuu myös tuottavuuteen sekä se ennalta ehkäisee työmaalla sattuvia tapaturmia. Alla olevasta ympyrädiagrammista saa suuntaa antavan kuvan, kuinka työmaan jättekustannukset muodostuvat.



Kuva 4. Jättekustannuksien muodostuminen, [www.vvt.fi](http://www.vvt.fi), Talonrakennustyömaan jätehuollon kehittäminen

## 5.1 Materiaalihukka

Suurin jätehuollosta muodostuva kustannus on materiaalihukka. Hukan syntymistä ei pystytä estämään, mutta siihen panostamalla pystytään minimoimaan materiaalihukan määrää ja siitä aiheutuvia kustannuksia. Hukkamateriaalista maksetaan työmaalla mo-  
neen kertaan, koska siitä maksetaan materiaalihinta, tuotteen toimitus työmaalle, materiaalin poiskuljetus työmaalta, lajittelu ja siihen liittyvät kaatopaikkamaksut.

## 5.2 Logistiikka

Korjaustyömaankohteen jätehuoltoon tulee kiinnittää erityisen paljon huomiota jo suunnitteluvaiheessa. Jätelavat tulevat sijoittaan niin, että ne ovat helppo tyhjentää ja siirto-  
reitit ovat avoimia. Mikäli kerrostalojen porttikongista ei mahdu jätelavaa sisäpihalle, voidaan se kuljettaa suursäkissä pumppukärkyjen avulla tilaan, josta sen saa nostettua kul-  
jetusauton kyytiin. Tämän lisäksi jäteastoiden sijoittamisessa tulee huomioida jätteen  
syntypaikka, jotta jätettä ei tarvitse kuljettaa käsin turhan pitkiä matkoja. Toimiva jäte-  
huollon logistiikka takaa turvallisen työympäristön kaikille rakennustyömaalla toimiville  
henkilöille. [8.]

## 5.3 Jättemaksut

Constin asuntokorjausyksikkö toimii luotettavan yhteistyökumppanin, Delete Finland  
Oyn:n kanssa. Seuraavalla sivulla esitetyssä taulukossa on ilmoitettu Delete Finland  
Oy:n Uudenmaan hinnasto, josta selviää jättekustannukset ja niihin liittyvät muut kustan-  
nukset.

Deletellä ei ole pääkaupunkiseudulla käytössä omaa jätehuoltoa kivi- tai betonijätteelle,  
vaan se toimitetaan Rudukselle, joka hyödyntää jätteet omassa toiminnassaan. Delete  
on myös ulkoistanu jätteidenkuljetuksen kuljetusyrityksille, jotka kuljettavat työmaalta  
syntyvät jätteet jatkokäsittelypaikkoihin.

Jätelavojen kustannuksia muodostuu niiden kuljetuksista työmaalle sekä tyhjennyksistä.  
Jätelavoista ei tarvitse maksaa erillistä lavavuokraa, ellei kyseessä ole työmaalla käy-  
tössä oleva jätepuristin.



Taulukko 1. Uudenmaan jätehuoltohinnasto, [www.delete.fi](http://www.delete.fi)

Delete Finland Oy

HINNASTO, UUSIMAA

**VASTAANOTTOHINNAT 01.02.2017 ALKAEN**

<b>Kiinteät jätteet</b>	<b>Käsittely</b>	<b>Alv. 24 %</b>	<b>Yhteensä</b>
Rakennusjäte, €/tonni	135,00	32,40	167,40
Kaupan ja teollisuuden muu jäte, €/tonni	135,00	32,40	167,40
Erikoiskäsitteltävä jäte, €/tonni	145,00	34,80	179,80
Talkoojäte, €/tonni	140,00	33,60	173,60
Energiajäte, €/tonni	92,00	22,08	114,08
Puujäte (puhdas), €/tonni	32,00	7,68	39,68
Puujäte (sekalainen), €/tonni	47,00	11,28	58,28
Kantojäte, €/tonni	95,00	22,80	117,80
Kyllästetty puu, €/tonni	250,00	60,00	310,00
Kattohuopa, €/tonni	110,00	26,40	136,40
Asbesti, €/tonni *	280,00	67,20	347,20
Pelti- ja metalliromu, €/tonni	0,00	0,00	0,00
Lajittelumaksu, €/kuorma	150,00	36,00	186,00
Lavan puhdistus, €/kpl **	20,00	4,80	24,80
Punnitusmaksu, €/kuorma	24,00	5,76	29,76
Laskutuspalvelumaksu, €/lasku	5,00	1,20	6,20

Vaihtolavatilaukset ja -kuljetukset sopimuksen mukaan.

\* Asbestin vastaanotto vain oikein pakattuna.

\*\* Lavapuhdistukset asiakkaan omalla vastuulla.

Emme vastaanota kotitalous-, bio- tai vaarallisia jätteitä!

**Epäpuhtaudet kuormissa:**

Akku, €/kpl	5,00	1,20	6,20
Autonrenkas, €/kpl	17,00	4,08	21,08
Jääkaappi/pakastin/televisio/näyttöpäätte tms. SER-romu, €/kpl	41,00	9,84	50,84
Vaaralliset jätteet laskutetaan jatkokäsittelykulujen mukaan			

Asuntokorjausyksikön korjaustyömailla syntyy yleisesti seka-, puu-, kipsi- ja betonijätettä sekä pelti- ja metalliromua. Näille jätteille pyritään mahdollisuuksien mukaan järjestämään korjaustyömaalle omat jäteastiat, koska tehokkaalla lajittelulla on mahdollista saada kustannussäästöjä ja se on myös ekologisempi vaihtoehto.

Asuntokorjausyksikön työmailla purku-urakoitsija hoitavat raskaan purun sekä mahdolliset asbestipurut, joita ei tässä opinnäytetyössä oteta huomioon. Asuntokorjausyksikön työnjohdon tulee seurata ja valvoa, että purku-urakoitsijat toimivat vallitsevien lakien ja säädösten mukaan.

## 6 Haastattelut

Seuraavassa luvussa käydään läpi Constin yhteistyökumppanin ja asuntokorjausyksikön toimihenkilöiden haastatteluja. Haastattelujen tarkoituksen oli kerätä tärkeää tietoa työmaiden jätehuollosta kustannusten- ja ekologisuuden näkökulmasta.

### 6.1 Yhteistyökumppanin haastattelut

Consti tekee yhteistyötä Delete Oy:n kanssa, joka on osoittautunut luotettavaksi ja kilpailukykyiseksi toimijaksi. Delete pystyy tällä hetkellä kattamaan monipuolisesti työmaiden jätehuollontarpeet, mutta tiiviillä yhteistyöllä sitä olisi mahdollista vielä tehostaa. Haastattelu suoritettiin Espoon Juvanmalmilla Deleten toimipisteellä ja haasteltavana henkilönä oli Juha Mitro.

Deletellä on olemassa työmaille suunnatut ohjeet jätehuollosta ja kierrättämiseen liittyvistä asioista, ohjeet ovat mahdollista saada myös virokseksi ja venäjäksi. Mitron mielestä olisi tarpeellista järjestää työmaanalussa aloituspalaveri, jossa tehtäisiin yhdessä toimiva jätehuoltosuunnitelma ja samalla perehdytettäisiin työnjohtajia jätehuoltoon. Palaverin yhteydessä kerrottaisiin toimintaohjeita, yleistä hinnastoa ja kuinka jäte saadaan kuljetettua pois työmaalta mahdollisimman kustannustehokkaasti. Tämä vaihtoehto ei kuitenkaan ole saanut vastakaikua Constin suunnalta.

Tällä hetkellä suurimmat virheet tapahtuvat jätehuollonvalvonnassa, joka saattaa osittain olla työnjohtajien ammattitaidottomuutta tai viitseliäisyyttä. Työnjohtajien tulisi ottaa heti työmaan alussa tiukka linja jätehuoltoon liittyvissä asioissa ja jatkaa sitä koko työmaan loppuun saakka. Lajittelulla pystyttäisiin saamaan huomattavasti kustannussäästöjä varsinkin, kun käynnissä on useampia työmaita.

Deleten jätepisteellä lajitellaan sinne saapuva sekajäte, eli puumateriaalit, betoni- tai kivi- jäte sekä metalli erotellaan sekajätteestä. Sekajätteen joukosta poistetaan myös mahdolliset ongelmajätteet. Mikäli työmaalta saapuvat jäte käsitellään Deleten toimesta, lisätään siihen lajittelumaksu, joka on alkaen 150 €. Huonoimmassa tapauksessa Deletelle toimitetaan betonijätelavoja, joiden sekaan on heitetty esimerkiksi sinne kuulumatonta jätettä. Tällä tavalla betonijätteestä tulee sekajätettä ja jäte alkaa maksamaan tun-

tuvasti enemmän. Tämän takia lavojen merkkäminen ja niiden valvonta on todella tärkeää. Alla oleva kuva on Deleten jäte- ja kierrätyskeskuksesta, kuvassa kone 5 lajittelee rakennusjätteen seasta isoimmat metallit, ongelmajätteet, kivi- ja puuaineksen pois.



Kuva 5. Rakennusjätteiden lajittelua Deleten toimipisteellä Juvanmalmilla.

Deletellä on käytössä paljon erilaisia sekä erikokoisia jätelavoja, jotka mahdollistavat suurien jätemäärien kuljetuksen ja mahdollisuuksien mukaan ne mahtuvat kerrostalojen sisäpihoille. Mikäli tilat ja kulkuaukot ovat ahtaat, pystytään jätteitä siirtämään myös suursäkeillä, jotka nostetaan kuljetusauton kyytiin. Tarjolla on myös jätetpuristimia, joilla pystytään esimerkiksi puristamaan energijäte pienempään tilavuuteen ja lavan täytyttyä se viedään jatkokäsittelyyn. Tarvittaessa Delete pystyy hoitamaan myös työmaalta syntyvän paperijätteen.

Pääkaupunkiseudulla Delete pystyy ottamaan vastaan kaikki jätteet, pois lukien kivi- ja betonijätteen. Tällä hetkellä betoni viedään jatkokäsittelyyn Rudukselle. Yleisesti betonijätettä pystytään käyttämään maanrakentamisessa esimerkiksi teiden pohjissa. Betonijätteen hyvä ominaisuus on, että murskatessa se sitoo itseensä hiilidioksidia.

Mitron mukaan rakennusyritykset saisivat säästöjä hukan minimoinnilla, käyttökelpoisen materiaalin huolellisella suojaamisella työmaa olosuhteissa sekä tiukalla työnjohdolla. Nämä kolme edellyttävät työmaalla työnjohtajilta huolellista suunnittelua, työnjohtoa ja tarkkaa laskentaa, jotta saataisiin kustannussäästöjä. Työnjohtajien tulee myös olla hereillä, milloin ja mitäkin jätettä työmaalla syntyy ja tilata jätelavat riittävän ajoissa työmaalle.

## 6.2 Constin toimihenkilöiden haastattelut

Haastateltavat ovat Constin ammattitaitoisia ja kokeneita toimihenkilöitä, joilla laaja kokemus korjausrakentamisesta. Haastattelut suoritetaan työmaalla ja samalla katsotaan työmaan yleisilme.

### 6.2.1 Tapani Eisanen, Rakennuspäällikkö

#### *Kohteen tiedot*

Ensimmäinen haastattelu suoritettiin Constin työmaalla Herttoniemessä ja tilaajana toimii Helsingin kaupunki. Urakkamuotona on jaettu urakka, jossa Consti toimii pääurakoitsijana. Kustannusarvio koko urakalle on noin 11,5 miljoonaa euroa. Urakka koostuu kahdesta lamellitalosta sekä yhdestä pistetalosta, lisäksi kohteeseen kuuluu sauna- ja pesurakennus sekä autotallirakennus. Kohteessa on yhteensä 110 asuntoa, jotka pinta remontoidaan ja kerrostaloihin asennetaan jälkiasennushissit.

#### *Pääurakoitsijan toiminta*

Työmaata varten ei ole luotu erillistä jätehuoltosuunnitelmaa. Työmaan jätehuolto toimii työnjohtajien aikaisempien kokemusten ja ammattitaidon perusteella. Työmaalla oli käynnissä maanrakennus- ja purkutyöt, joten työmaalle ei ole tuotu useampia jätelavoja. Sopimuksen mukaisesti purku-urakoitsijat hoitavat omat jätteensä pois työmaalta ja varmistavat sen lopullisen loppusijoituksen. Sisustusvaiheen alkaessa työmaalle on tulossa muita jätelavoja mahdollisuuksien mukaan. Tällä hetkellä työmaatoimistossa ei ole käytössä erillistä jätehuoltoa, missä lajiteltaisiin toimistosta syntyvä jäte.

### *Ali- ja sivu-urakoitsijoiden ohjaus*

Kaikki työmaalla toimivat urakoitsijat ovat aliurakoitsijoita. Aliurakoitsijoiden työntekijöille kerrotaan jätehuollon toiminnasta perehdytyksen yhteydessä, mutta pääurakoitsijan tulee luoda mahdollisuus kierrätykseen ja lajitteluun. Aliurakkasopimukset on tehty Constin valmiiseen sopimuspohjaan, jossa ilmoitetaan jätehuoltoon liittyvät velvoitteet. Työmaalla toimii kokenut rakennussiivoja, joka lajittelee syntyvät jätteet aina mahdollisuuksien mukaan ja hän on tietoinen lajitteluun liittyvistä asioista.

Eisasen mielestä siivouksen ja sen sakkojen osalta, pääurakoitsijalla ja aliurakoitsijoilla tulee olla molemmin puolista joustavuutta, jotta yhteispeli toimii työmaalla. Reiluin vaihtoehto olisi, että molemmat osapuolet osallistuisivat siivouskustannuksiin, jotta yhteispeli saataisiin toimimaan sekä työmaalla olisi siistiä ja turvallista työskennellä.

### *Yhteenveto*

Korjaustyömaan jätehuolto saattaa välillä olla haasteellista ahtaiden piha-alueiden takia, mutta jätteet pyritään aina mahdollisuuksien mukaan lajittelemaan. Jätehuollon toiminnan kannalta oleellista on, että työmaalle otetaan suosiolla siivoja, joka huolehtii yleisestä työmaan järjestyksestä. Työmaalla on tullut huomautettavaa siisteydestä ja järjestyksestä tilaajan edustajan taholta, mutta tämä on aika yleistä jokaisella työmaalla, jos muuten työmaalla asiat toimivat.

Työmaan lopussa pyritään aina kierrättämään kaikki käyttökelpoinen materiaali seuraaville työmaille. Yleensä ylijäämätavarasta laitetaan ilmoitus sähköpostilla useille henkilöille ja nopein vastaaja saa noutaa tavarat työmaalta. Pilalle tai vanhaksi menneet rakennusaineet tulee kuitenkin heittää roskiin, jotta niitä ei pääse kukaan käyttämään.

Ongelmana työmailla saattaa olla naapurissa asuvat ihmiset, jotka tuovat omia jätteitään työmaan jätelavalle. Yleensä ihmiset saattavat heittää myös ongelmajätettä lavoille, joihin ne eivät missään nimessä kuulu ja tällöin pääurakoitsija joutuu maksumieheksi näistä asukkaiden virheistä. Asiaa voidaan yrittää estää käyttämällä kansilavoja sekä aitaamalla työmaa-alue huolellisesti. Työmaalle kannattaa myös järjestää tallentava videovalvonta, joka estää parhaassa tapauksessa tämän kaltaiset ongelmat.

## 6.2.2 Matti Huotarinen, Työmaapäällikkö

### *Kohteen tiedot*

Haastattelu suoritettiin Helsingin Kalliossa Franzenin aukiolla, jossa Matti Huotarinen toimii vastaavana mestarina. Tässä kohteessa Consti toimii pääurakoitsijana ja urakka-muoto on kokonaisurakka. Kohteen tilaaja on Paavo Nurmi -säätiö ja suunnittelijayrityksenä on Ab Pen & Hammer Oy. Kohteeseen tehdään peruskorjaus, mikä sisältää uudet pintamateriaalit tai pintojen käsittelyn. Lisäksi kohteeseen uudistetaan vesi-, sähkö- ja viemärilaitteet. Osa asunnoista pilkotaan pienempiin asuntoihin sekä ullakolle rakennetaan uusia asuntoja, tämän lisäksi julkisivut ja vesikatto uusitaan.

Kohde koostuu A- ja B-rapuista, joissa on 55 asuntoa ja lisäksi ullakolle tulee 8 asuntoa, eli yhteensä kohteessa on 63 asuntoa. Alkuperäinen kustannusarvio on noin 5,5 miljoonaa euroa.

### *Pääurakoitsijan toiminta*

Kohteessa on käytössä Constin oma jätehuoltosuunnitelmapohja, jota täydennetään työmaalla tarpeen mukaan. Tällä työmaalla purku-urakoitsija hoitaa jätteet pois tontilta ja heiltä vaaditaan kaikki jätehuoltoon liittyvät luvat sekä asiakirjat. Yleisesti purku-urakoitsijat ovat todella tarkkoja jätteiden oikeaoppisesta käsittelystä, koska se on osa heidän bisnestään.

Työmaa sijaitsee kaupunkialueella, joten tontille ei voi ottaa useaa jätelavaa. Lavoja tilataan aina tarpeen mukaan ja jätelajit pyritään lajittelemaan mahdollisuuksien mukaan, mutta tämä ei saa aiheuttaa liian suuria jätekustannuksia.

Tällä hetkellä työmaatoimistossa tai sosiaaliloissa ei ole järjestetty erillistä jätelajittelua, mutta se on mahdollisesti tulossa myöhemmässä vaiheessa.

### *Ali- ja sivu-urakoitsijoiden ohjaus*

Työmaalla kerrotaan jätehuoltoon liittyvät asiat aina perehdytyksen yhteydessä sekä opastetaan, mitkä jätteet kuuluvat mihinkin jätelavalle. Constilla on käytössä aliurakka-sopimuspohja, johon on lueteltuna jätehuoltoon liittyvät vaatimukset ja nämä ovat usein

määritetty sanktioilla. Urakoitsijoille annetaan muutama työpäivä aikaa korjata havaitut virheet ja mikäli pääurakoitsijan vaatimuksia ei noudateta, joudutaan antamaan huomautus tai sakko laiminlyönnistä. Ali- ja sivu-urakoitsijoita tulee tästä huolimatta kuitenkin aina muistuttaa erikseen urakoitsijapalaverissa, jotta työmaa pysyy siistinä. Työmaalla jätehuolto on tähän saakka toiminut kohtuullisesti, mutta parannettavaa löytyy vielä. Aliurakoitsijoilta tulee jatkuvasti vaatia panostusta jätehuoltoon.

Työmaalla toimii siivoushenkilö, joka vastaa työmaatoimiston, sosiaalitulojen sekä porashuoneiden siivouksesta. Siivoushenkilöt opastetaan työhön perehdytyksen yhteydessä ja pääurakoitsija opastaa häntä lisää tarvittaessa.

Aliurakoitsijat saadaan noudattamaan jätehuoltoon liittyviä asioita tiukoilla sopimusehdoilla, joilla varmistetaan urakan toimivuus. Työvaiheet ovat sidottu maksuposteihin ja mikäli jätehuolto ei toimi jonkun urakoitsijan osalta, voidaan häneltä evätä maksuja. Yleisesti ottaen raha on ainoa, joka motivoi aliurakoitsijoita hoitamaan omat työvaiheet kunialla loppuun ja pitämään mestan siistinä.

#### *Yhteenveto*

Korjaustyömailla tilanpuute luo omat ongelmansa niin kuin tälläkin työmaalla. Yksi asia, joka parantaisi tilannetta, olisi tontin laajennus, mikä mahdollistaisi useamman lavan tuonnin työmaalle. Huolellinen logistiikan suunnittelu ja pienemmät lavakoot voisivat omalta osaltaan tuoda helpotusta kaupunkialueiden työmaille.

Työmaanloppuvaiheessa käyttökelpoinen materiaali laitetaan yleiseen jakoon koko organisaatiolle, mistä ne yleisesti löytävät todella nopeasti jo käynnissä olevalle työmaalle. Toinen sijoitusvaihtoehto on laittaa tavarat varastolle välivarastointiin aina mahdollisuuksien mukaan. Työmaalle ei ole ainakaan vielä tullut mitään palautetta jätehuollon osalta milteen taholta.

### 6.2.3 Jorma Varjus, Vastaava mestari

#### *Kohteen tiedot*

Haastattelu suoritettiin Jorman Varjuksen työmaalla, jonne tehdään käyttötarkoitusermuutos. Aikaisemmin historiallinen kohde on toiminut toimisto- ja varastotilana, mutta uudistuksen jälkeen se tulee olemaan asuin- ja hotellikäytössä. Kohde tulee arviolta kustantamaan noin 20 miljoonaa euroa. Consti toimii kohteessa pääurakoitsijana ja urakkamuotona toimii projektinjohtourakka. Tilaaja yrityksenä on työeläkeyhtiö Varma, joka omistaa vuonna 1940 rakennetun kiinteistön.

Kohde on osittain museoviraston suojelema, joten se tuo omat haasteensa projektiin, kun remontoidaan kiinteistö sokkelista vesikattoon saakka ja samalla uudistetaan koko talotekniikka. Julkisivremonnissa pyritään kunnioittamaan vanhaa historiallista ulkoasua ja se korjataan uusilla tiilillä, jotka tehdään pintapoltoaan erikoiserässä. Kohteeseen rakennetaan 120 vuokra-asuntoa ja pihalla uudistetaan autokansi sekä sisäpihalle rakennetaan viheralue.

#### *Pääurakoitsijan toiminta*

Työmaalla on käynnissä purkuvaihe ja purku-urakoitsija toimittavat omat jätteensä pois työmaalta. Tässä vaiheessa ei vielä synny omia jätteitä, joita tulisi kuljettaa pois kiinteistön alueelta. Työmaahan liittyvä jätehuolto kilpailutetaan, jotta saadaan paras mahdollinen toimija työmaalle. Pääurakoitsija tulee valvoa purku-urakoitsijan jätteiden käsittelyä ja vaatia heiltä asiakirjat ja dokumentit sekä tieto siitä mihin jäte loppu sijoitetaan.

Työmaalla ja sosiaaliloissa ei vielä tällä hetkellä lajitella syntyvää jätettä, mutta se on tulossa, kun saadaan työmaa kunnolla käyntiin.

#### *Ali- tai sivu-urakoitsijat*

Työmaalla toimii vain aliorakoitsijoita ja heidän työntekijät opastetaan perehdytyksen yhteydessä jätehuoltoon sekä lajitteluun. Tällä hetkellä ei vielä ollut voimassa olevia aliorakkasopimuksia, mutta sopimus pohjana toimii Constin oma pohja, missä kerrotaan kuinka aliorakoitsijan tulee toimia työmaalla jätteiden osalta. Pääurakoitsijan ohjeiden ja



sopimuksien laiminlyönnistä voidaan antaa kirjallinen varoitus, jonka jälkeen aliurakoitsijoille voidaan määrittää sakkoja.

Työmaalla ei vielä purkuvaiheessa ole yleissiivoojaa, joka hoitaisi työmaan yleistä järjestyä. Työmaalle on mahdollisesti tulossa logistiikasta vastaava urakoitsija, joka hoitaisi työmaan jätehuoltoa ja sekä oikeaoppista lajittelua.

Aliurakoitsijat on yleisesti vaikea saada noudattamaan sopimuksen mukaisia lajitteluvaitteita, mutta tiukalla valvonnalla sekä ohjeistamisella voidaan parantaa työmaan yleistä jätehuoltoa. Urakoitsijapalaverissa on myös hyvä muistuttaa aiheesta ja sitä koskevista sanktioista.

#### *Yhteenveto*

Tässä kohteessa ongelmia tuo tilan ahtaus ja jätehuollonlogistiikka. Tämän takia työntjohtajien tulee olla ajanhermoilla ja ennakoida, mitä jätettä syntyy missäkin ja se mahdollistaisi syntypaikkalajittelun. Isoja massoja on helpompi lajitella, mutta mikäli jätettä syntyy vain vähän, se päätty yleensä sekalavalle.

Työmaalle ei ole vielä tässä vaiheessa tullut palautetta tai ohjeistusta miltään taholta, mutta mahdollisesti tulee, kun saadaan valittua jätehuollosta vastaava yritys työmaalle.

Käyttökelpoinen materiaali laitetaan muiden työmaiden tavoin sähköpostijakeluun ja yritetään mahdollisuuksien mukaan siirtää toiselle käynnissä olevalle työmaalle. Hyvälaatuiset ja kalliit materiaalit löytävät uuden sijoituspaikan nopeasti, mutta halvempi tai huonokuntoinen materiaali saattaa jäädä pyörimään työmaalla ja lopulta se laitetaan jätelavalle.

Mahdollisuuksien mukaan työmaalle voisi ottaa jaettuja lavoja, joiden avulla pystyttäisiin lajittelemaan monipuolisemmin. Tässä tulee kuitenkin tarkastella, onko se kustannustehokas vaihtoehto vai ei. Oleellinen asia jätemäärien laskemisessa on hukkamateriaalin synnyn välttäminen. Työmaalle tulisi tilata oikeamäärä tavaraa, jottei hukka päättyisi sekalavalle.

#### 6.2.4 Aki Lempiäinen, Vanhempi työnjohtaja

##### *Kohteen tiedot*

Viimeinen haastateltava toimihenkilö oli Aki Lempinen, joka toimii työnjohtajana korjauskohteessa GR21, osoitteessa Korkeavuorenkatu 21. Kohteen rakennuttajana ja tilaajana on kotimainen Grand Residence Oy. GR21 on tällä hetkellä yksi Constin suurimmista urakoista. Kohde on ollut toimistokäytössä noin 80 vuotta ja nyt tarkoituksena on muuttaa se takaisin alkuperäiseen käyttöön, ihmisten asunnoiksi. Asuntoja kiinteistöön tulee yhteensä 60.

Työmaa toteutetaan useassa vaiheessa, eikä siinä ole yhtä varsinaista urakkamuotoa. Työ sai alkunsa huhtikuussa 2016 kehityshankkeella, missä sovittiin kehittämisvaiheesta. Lisäksi tällöin haalittiin mukaan oikeat suunnittelijat ja tekijät. Purkutöitä aloitettiin syksyllä 2016. Purkutöiden yhteydessä saadaan tietoja suunnitteluratkaisuja varten. Haastattelun aikana käynnissä olevia työvaiheita ovat kevyt purku ja raskas purku.

Toinen vaihe on kiinteä urakka, missä rakennus rakennetaan pintoja vaille valmiiksi. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi seinät tasoitetaan mutta niitä ei maalata, lattiaan ei asenneta parkettia, eikä keittiötä tai huoneita kalusteta. Jokaisessa asunnossa on kuitenkin yksi toimiva suihku ja wc. Lisäksi sähkö ja vesi toimivat asunnoissa. Kiinteän urakan jälkeen työt jatkuvat sisustusurakkana, mikä on yksikköhintaurakka. Asunnot kalustetaan, maalataan, tapetoidaan ja laatoitetaan asukkaiden pyyntöjen mukaan.

##### *Pääurakoitsijan toiminta*

Työmaalla on käytössä Constin vakiopohjalla oleva jätehuoltosuunnitelma, jota muokataan tarpeen työmaaolosuhteissa. Tällä hetkellä GR21 työmaalla purku-urakoitsija kuljettaa jätteet pois työmaalta ja Constin tehtäviin kuuluu valvoa, että jätehuolto toimii lakien ja asetusten mukaan. Purkuvaiheen jälkeen työmaalle tulee valita uusi jätehuollotavastaava yritys ja näiden kilpailutus on tällä hetkellä käynnissä.

Työmaalla tarkkaillaan jatkuvasti siellä tapahtuvaa jätehuoltoa sekä lajittelua ja havaituihin virheisiin puututaan välittömästi. Suurin ongelma kyseisellä työmaalla on tontin ahtaus sekä omat haasteensa tulee myös logistiikasta kaupunkialueella. Tämän takia työmaan jätehuoltoa tulee jatkuvasti suunnitella ja miettiä, mitä jätettä syntyy missäkin ja

kuinka se saadaan kuljetettua helposti sekä turvallisesti jätelavalle. Lähtökohtaisesti työmaalla on käytössä yksi sekalava, yksi puulava ja muita lavoja tilataan aina tarpeen mukaan. Työmaatoimistoissa ja sosiaalituloissa lajitellaan paperit erikseen, mutta muut jätteet menevät tällä hetkellä sekajätteeksi.

#### *Ali- tai sivu-urakoitsijat*

GR21:n työmaalle ali- tai sivu-urakoitsija opastetaan jätehuoltoon sekä kierrättämiseen aina perehdytyksen yhteydessä ja tarvittavaa ohjausta annetaan aina työmaalla. Urakoitsijoille kuuluu sopimuksien mukainen jätehuolto siten, että kukin urakoitsija toimittaa omat jätteensä aina jätelavalle saakka. Tähän saakka työmaalla jätehuolto on toiminut melko hyvin, mutta työntekijöitä ja urakoitsijoiden työnjohtoa tulee aina muistuttaa sopimusvelvoitteista. Yleensä urakoitsijapalaverin yhteydessä muistutetaan jätehuoltoon liittyvistä laiminlyönneistä ja niistä on annettu suullisia huomautuksia, mutta sanktioita ei ole vielä määrätty urakoitsijoille.

Työmaalla toimii tällä hetkellä kolme siivoushenkilöä, jotka ovat opastettu heille kuuluviin työtehtäviin sekä he ovat tietoisia työmaalla tapahtuvasta jätehuollosta ja kierrättämisestä. Heille annetaan myös erikseen ohjausta jätehuollosta, mikäli tarvetta on.

#### *Yhteenveto*

Korjaustyömaalla kustannussäästöjä saadaan oikeaoppisella lajittelulla ja kierrättämisellä. Tämä vaatii kuitenkin työnjohtajien panostusta työmaalla tapahtuviin asioihin ja heidän tulee luoda mahdollisuus lajitteluun.

Työmaalle on tulossa uusi jätehuollostavastaava yritys, kun purku-urakoitsija lähtee työmaalta. Työmaa on tähän saakka saanut kehuja tilaajan suunnalta ja tarkoitus on jatkaa hyvin toiminutta jätehuolta. Uuden yrityksen kanssa pidetään aloituspalaveri, jossa keskustellaan Constin tarpeista ja jätehuollostavastaava yritys voi antaa omia näkemyksiään sekä tehdä jätehuoltosuunnitelman.

Työmaan loppuvaiheessa käyttökelpoinen materiaali laitetaan muiden työmaiden tavoin sähköpostijakeluun, josta se yleensä menee seuraavalle käynnissä olevalle työmaalle.

## 7 Työmaiden vertailut

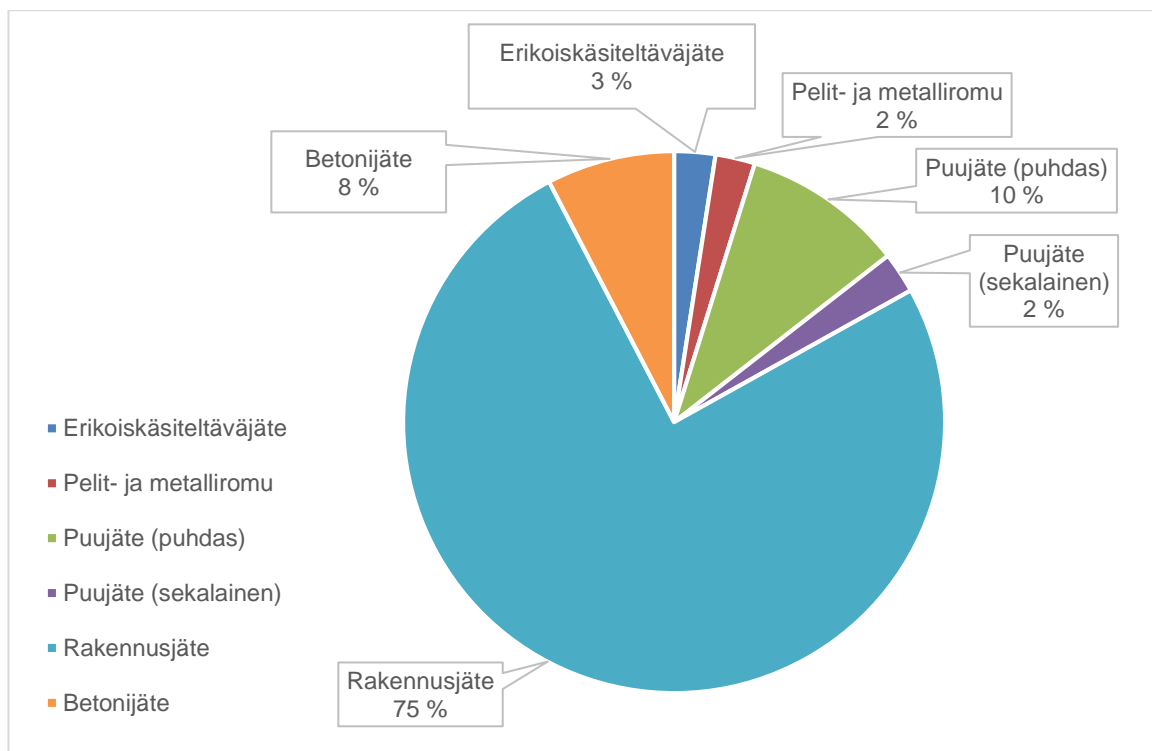
Tässä luvussa vertaillaan Constin asuntokorjausyksikön eri korjauskohteiden jätehuollon kustannuksia. Korjauskohteet sijaitseva Uudellamaalla ja ne ovat asuntokorjauskohteita. Jätehuollontiedot saadaan Constin käyttämästä kustannuslaskentaohjelmasta aikaväliltä 2015–2017 sekä jätehuollosta vastaavalta yritykseltä. Jätehuollon kustannuksiin ei oteta huomioon purku-urakoitsijalta syntyvää jätettä. Työmaat valittiin sen perusteella, että ne olisivat mahdollisimman samanlaisia kohteita, jotta vertailu onnistuisi ja se olisi realistinen.

### 7.1 Case 1

Rakennuskohde sijaitsee Espoon Matinkylässä ja se on rakennettu 1970-luvun vaihteessa. Kohteeseen kuuluu kolme kerrostaloa, joista kaksi on 3-kerroksisia ja yksi 7-kerroksinen. Kohteessa oli alun perin 65 asuntoa ja muutoksien jälkeen asuntomäärä kasvoi 71 asuntoon. Kiinteistön tilavuus on noin 16 620 m<sup>3</sup> ja huoneistoala 3741 m<sup>2</sup>.

Kahteen 3-kerroksiseen kerrostaloon tuli jälkiasennushissit, joita tuli kumpaankin kerrostaloon kaksi kappaletta. Matalampien kerrostalojen julkisivut maalattiin ja korkean kerrostalon julkisivu jouduttiin purkamaan ja eristämään sekä pinnoittamaan uudelleen. Kaikkiin taloihin asenettiin Flowall-tekniikkaseinä ratkaisu, joka nopeuttaa kylpyhuoneiden ja keittiöiden korjausta. Tekniikkaseinän asennuksen yhteydessä uusittiin kaikki kylpyhuoneet ja keittiöt. Asuntojen kaikki seinät ja katot maalattiin sekä lattiaan asenettiin laminaatti. Remontin yhteydessä kohteeseen vaihdettiin myös nykyaikainen koneellinen ilmanvaihto sekä kellaritilat huoltomaalattiin.

Kuvassa 6. on esitetty jätteiden prosentuaalisia määriä kokonaisjättemäärästä, josta voidaan havainnollistaa, mitä jätettä ja kuinka paljon sitä on kyseisellä työmaalla syntynyt.



Kuva 6. Työmaalla syntyi viittä eri jätelajia, jotka olivat erikoiskäsitteltäväjäte, pelti ja metalliromu, puu-, rakennus- ja betonijäte.

Työmaalla syntyi jätettä kokonaisuudessaan 194680 kg ja suuri osa jätteestä oli rakennusjätettä, jonka osuus oli 75 %. Jätteiden kokonaismäärä suhteessa rakennustilavuuteen oli 11,70 kg/rm<sup>3</sup> ja kustannuksia kertyi 1,7 €/rm<sup>3</sup>. Alla olevasta taulukosta näkee syntyneet jätelajit, niiden massat sekä niistä aiheutuneet kustannukset Deleten hinnaston mukaisesti.

Taulukko 2. Case 1 työmaan jätekustannukset 21 718,70 €

Jätelaji	Määrä (kg)	Hinta (€)
Erikoiskäsitteltäväjäte	4780	693,1
Pelti- ja metalliromu	4600	0
Puujäte (puhdas)	18 800	601,6
Puujäte (sekalainen)	4760	223,7
Rakennusjäte	146 880	19828,8
Betonijäte	14 860	371,5
<b>Yhteensä:</b>	<b>194 680</b>	<b>21718,7</b>

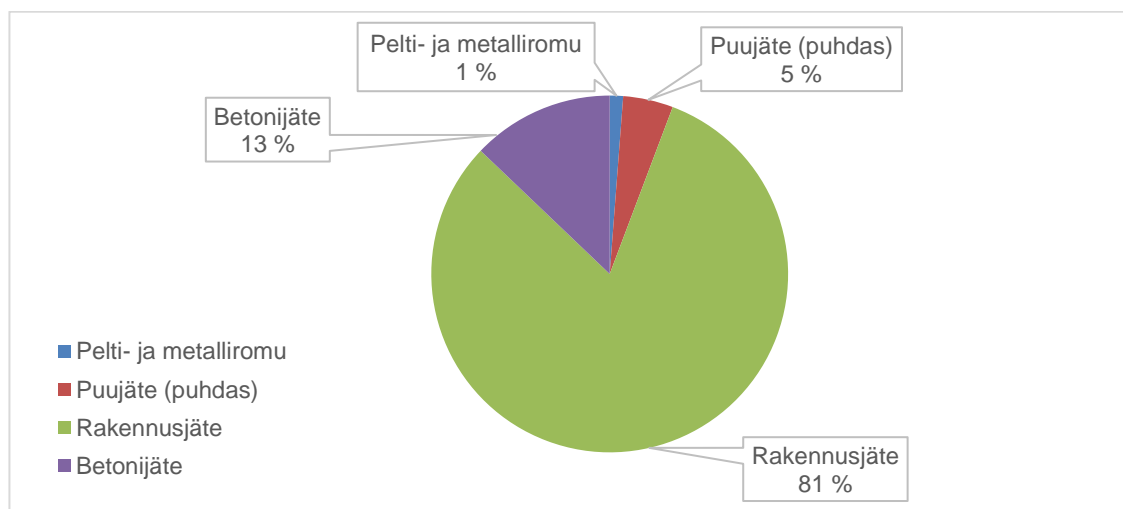
Taulukossa on huomioitu vain jätelajeista syntyvät kustannukset, eikä siinä ole huomioitu hävikkimateriaalien hintaa, jätteiden siirroista aiheutuneita kustannuksia tai muita siihen liittyviä työ kustannuksia.

## 7.2 Case 2

Tämä rakennuskohde sijaitsee myös Espoon Matinkylässä ja se on rakennettu 1970-luvun vaihteessa. Kohteeseen kuuluu kaksi kerrostaloa, jotka ovat molemmat neljäkerroksisia ja maanpäälliset kerrokset ovat kellarikerros. Kiinteistön tilavuus on noin 10 340 m<sup>3</sup> ja huoneistoalaa on 2352 m<sup>2</sup>. Asuinhuoneita kiinteistössä on 45 kappaletta. Tämä projekti on osa samaa hanketta kuin yllämainittu esitetty kohde.

Molempiin kerrostaloihin asenettiin jälkiasennushissit, joita tuli yhteensä viisi kappaletta. Tässä kohteessa käytettiin myös Flowall-tekniikkaseinää, joka nopeuttaa urakankulkua. Asuntojen kylpyhuoneet ja keittiöt remontoitiin sekä asuntojen muut tilat maalattiin ja asenettiin laminaatti lattiat. Korjauksen yhteydessä kohteeseen asennettiin myös nykyaikainen koneellinen ilmanvaihto.

Alla olevassa kuvassa on esitetty työmaalla syntyneiden jätteiden prosenttimääriä kokonaisjättemäärästä.



Kuva 7. Työmaalla lajiteltiin neljää eri jätelajia, joita olivat pelti- ja metalliromu, puujäte, rakennusjäte sekä betonijäte.

Työmaalla syntyi jätettä kokonaisuudessaan 157 240 kg ja jättemäärä suhteutettuna rakennuksentilavuuteen tekee 15,20 kg/rm<sup>3</sup>. Työmaalta syntyi kustannuksia jätehuollon osalta 2,3 €/rm<sup>3</sup>. Alla olevasta taulukosta näkee työmaalta syntyneiden jätteiden määrän ja niiden aiheuttamat kustannukset.

Taulukko 3. Case 2 työmaan jätekustannukset 18 009,10 €

Jätelaji	Määrä (kg)	Hinta (€)
Pelti- ja metalliromu	1 900	0
Puujäte (puhdas)	7 140	228,5
Rakennusjäte	127 960	17274,6
Betonijäte	20 240	506
<b>Yhteensä:</b>	<b>157 240</b>	<b>18009,1</b>

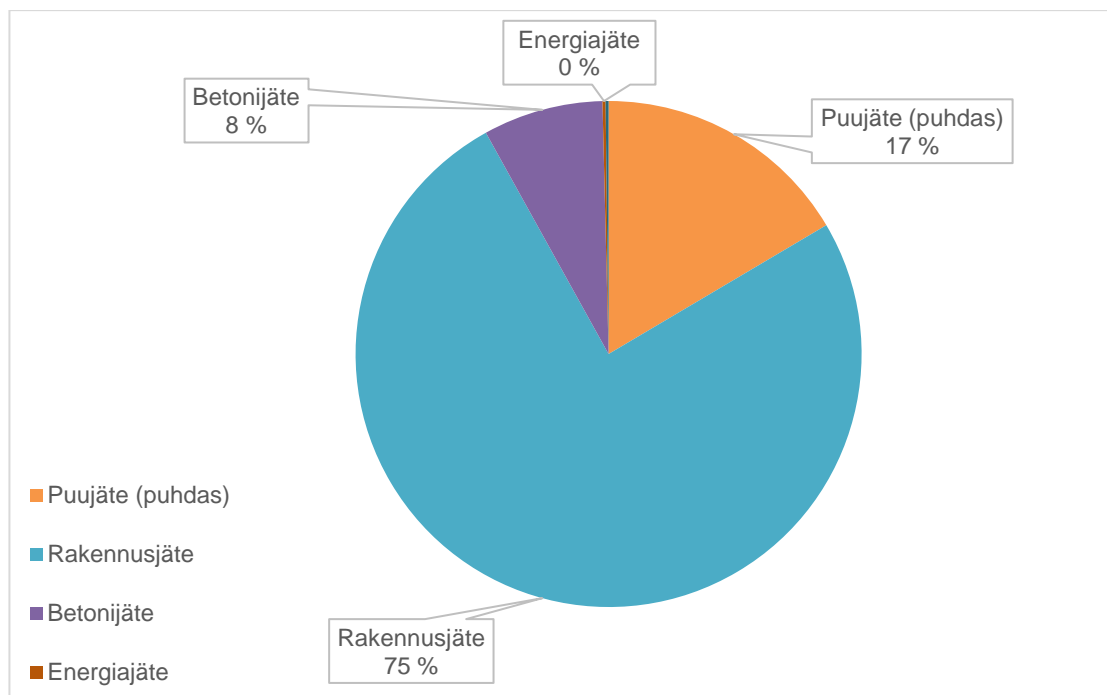
Taulukossa on huomioitu vain jätelajeista syntyvät kustannukset, eikä siinä ole huomioitu hävikkimateriaalien hintaa, jätteiden siirroista aiheutuneita kustannuksia tai muita siihen liittyviä työkustannuksia.

### 7.3 Case 3

Rakennuskohde sijaitsee Vantaan Martinlaaksossa ja tämä kohde on myös rakennettu 1970-luvun vaihteessa. Kiinteistö koostuu yhdestä kerrostalosta, jossa on kolme porrashuonetta, joista jokaisessa on oma hissi ja kellarikerros on puoliksi maan päällä. Peruskorjauksen yhteydessä asuntojen määrää kasvatettiin 40:sta asunnosta 45:teen asuntoon. Kiinteistön tilavuus on noin 10 500 m<sup>3</sup> ja huoneistoalaa on 2502,2 m<sup>2</sup>.

Tämä kohde on myös samaa hanketta, edellä mainittujen työmaiden kanssa. Huoneistoihin asennettiin Flowall-tekniikkaseinä, kylpyhuoneet ja keittiöt remontoitiin sekä kaikki pinnat uusittiin. Suurimpana erona edellä mainittuihin työmaihin on jälkiasennushissien poisjäänti.

Seuraavalla sivulla esitetyssä kuvassa (kuva 8.) on esitetty työmaalla syntyneiden jätteiden prosentuaalisia määriä kokonaisjättemäärästä.



Kuva 8. Työmaalla syntyi neljää jätelajia, jotka olivat puu-, rakennus-, betoni-, energiajätettä.

Työmaalla syntyi jätettä yhteensä 76 230 kg ja jätemäärä suhteutettuna rakennuksentilavuuteen tekee 7,26 kg/rm<sup>3</sup>. Työmaalta syntyneet kustannukset suhteessa rakennustilavuuteen oli 0,95 €/rm<sup>3</sup>. Alla olevasta taulukosta näkyvät jätelajienmassat ja niistä syntyvät kustannukset

Taulukko 4. Case 3 työmaan jätekustannukset oli 8342,20 €

Jätelaji	Määrä (kg)	Hinta (€)
Puujäte (puhdas)	12 600	403,2
Rakennusjäte	57 620	7778,7
Betonijäte	5 860	146,5
Energiajäte	150	13,8
<b>Yhteensä:</b>	<b>76 230</b>	<b>8342,2</b>

Taulukossa on huomioitu vain jätelajeista syntyvät kustannukset, eikä siinä ole huomioitu hävikkimateriaalien hintaa, jätteiden siirroista aiheutuneita kustannuksia tai muita siihen liittyviä työ kustannuksia.



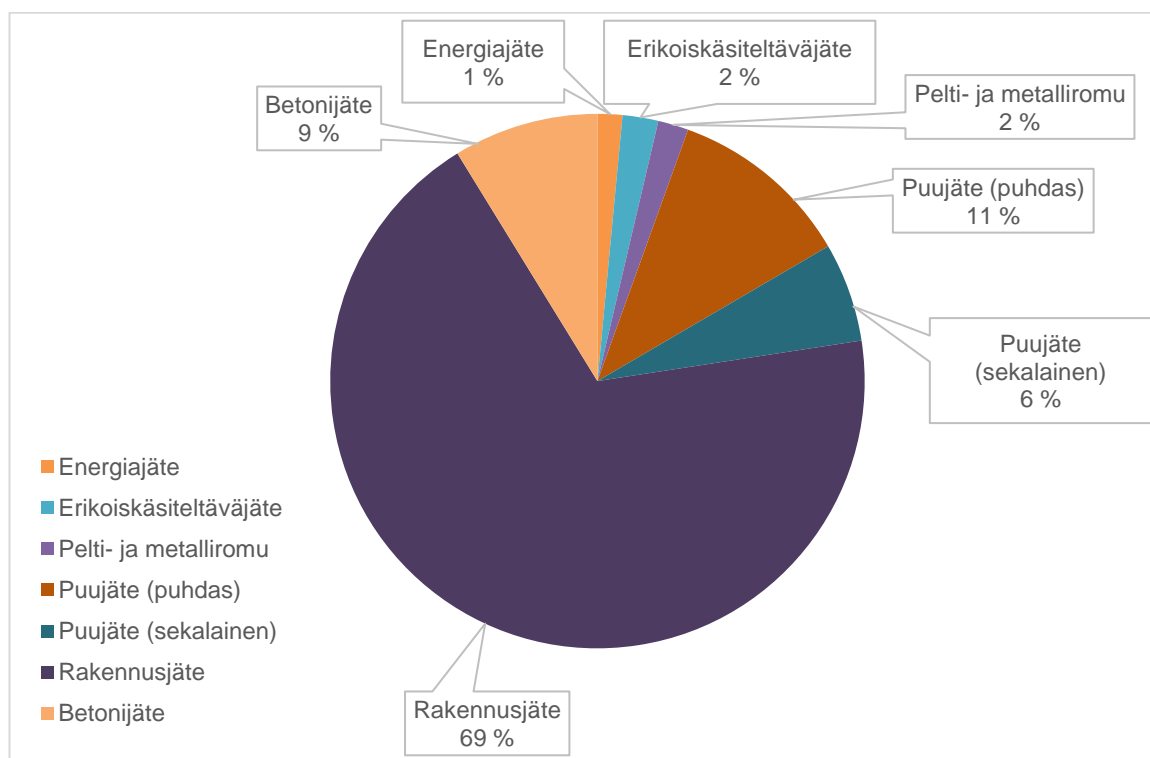
Case 3 työmaan jätemäärät ovat huomattavasti pienemmät, kuin muiden vertailuissa olleiden työmaiden. Tämä todennäköisesti johtuu siitä, että on käytetty purku-urakoitsijan jätelavoja eikä kustannuksia ole litteroitu jätehuollonkustannuksiin.

#### 7.4 Case 4

Tämä rakennuskohde sijaitsee Helsingin Herttoniemessä ja kiinteistön kuuluu Helsingin kaupungille. Kiinteistö on rakennettua vuonna 1957 ja kohteessa on 278 asuntoa. Brutto-pinta-alaa kohteesta löytyy 21852 m<sup>2</sup>. Consti toimi kohteessa pääurakoitsijana ja urakamuotona oli jaettu urakka.

Kohde koostuu neljästä pistetalosta sekä kahdesta pitkästä polveilevasta lamellitalosta. Lisäksi kohteeseen kuuluu sauna- ja pesularakennus sekä autotallirakennus. Pistetalot peruskorjattiin kokonaisuudessaan, eli asuntojen pinnat uusittiin sekä julkisivut korjattiin. Lamellitalot on peruskorjattu 2013–2015 ja niihin ei kohdistu suuria korjauksia.

Alla olevassa kuvassa on esitetty jätelajien osuuksia kokonaisjätelmäärästä.



Kuva 9. Työmaalla syntyi kuutta erijätelajia, jotka olivat energia-, erikoiskäsiteltävä-, puu- ja rakennusjäte sekä pelti- ja metalliromu.

Taulukko 5. Case 4 jätteistä kertyneet kustannukset on 19 852,82 €

Jätelaji	Määrä (kg)	Hinta (€)
Puujäte (puhdas)	20800	665,6
Puujäte (sekalainen)	11240	528,28
Rakennusjäte	128880	17398,8
Betonijäte	16 480	412
Energiajäte	2820	259,44
Erikoiskäsiteltäväjäte	4 060	588,7
Pelti- ja metalliromu	3 460	0
<b>Yhteensä:</b>	<b>187 740</b>	<b>19852,82</b>

Työmaalla syntyi jätettä yhteensä 187 740 kg ja työmaalta syntyneet kustannukset suhteessa rakennuksen bruttopinta-alaan oli 0,78 €/m<sup>2</sup>

Taulukossa on huomioitu vain jätelajeista syntyvät kustannukset, eikä siinä ole huomioitu hävikkimateriaalien hintaa, jätteiden siirroista aiheutuneita kustannuksia tai muita siihen liittyviä työ kustannuksia.

## 7.5 Tuloksien analysointi

Työmaiden jätehuollon kustannuksia on haasteellista vertailla keskenään, koska jokainen työmaa on ainutkertainen projekti. Jätehuollon kustannuksiin ja lajitteluun vaikuttaa todella paljon työmaan sijainti sekä työmaalla käytössä olevan tontin koko. Työmaalla tapahtuva työnjohto on myös suuri osa toimivaa jätehuoltoa, työnjohtajat pystyvät omalla toiminnallaan sekä ammattimaisella työnjohdolla saada kustannussäästöjä jätehuollonosalta.

Korjauskohteissa yleisempiä jätelajeja ovat rakennus-, betoni-, metalli- ja puujäte. Betoni-, metalli- ja puujätteen kierrättämiseen kannattaa kiinnittää todella suurta huomiota, koska ne ovat huomattavasti edullisempia kierrättää lajiteltuna. Mikäli nämä jätelajit päätyvät sekajätteeseen, joudutaan niistä maksamaan moninkertainen hinta, mikä johtaa kustannusten nousuun.

Alla olevassa taulukossa 5 on esitetty vertailutyömaiden keskiarvioihin perustuva arvio kustannuksien jakautumisesta ja työmaan jätemääräksi on määritetty 150 000 kg koko työmaan ajalta. Taulukossa käytetään Delete Uudenmaan yleistä hinnastoa.

Taulukko 5. Keskiarvotyömaan laskennallinen kustannus on 16 396,50 €

Jätelaji	Jätteiden keskiarvo (%)	Määrät (kg)	Kustannukset (€)
Rakennusjäte	76	114000	15390
Puujäte (puhdas)	11	16500	528
Puujäte (sekalainen)	2	3000	141
Betonijäte	9	13500	337,5
Pelti- ja metalliromu	2	3000	0
<b>Yhteensä</b>	<b>100 %</b>	<b>150000 kg</b>	<b>16396,5 €</b>

Alla olevassa taulukossa 6 on havainnollistettu lajittelun vaikutusta työmaan kustannuksiin. Rakennusjätteen osuutta on pienennetty 20 % ja vastaavasti puujätteen osuutta kasvatettu yhteensä 14 %, betonijätteen määrää nostettu 5 % sekä pelti- ja metalliromun osuutta kasvatettu 1 %.

Taulukko 6. Työmaankustannukset parannetulla jätehuollolla on 13 318,50 €

Jätelaji	Jätteiden keskiarvo (%)	Määrät (kg)	Kustannukset (€)
Rakennusjäte	56	84000	11340
Puujäte (puhdas)	20	30000	960
Puujäte (sekalainen)	7	10500	493,5
Betonijäte	14	21000	525
Pelti- ja metalliromu	3	4500	0
<b>Yhteensä</b>	<b>100 %</b>	<b>150000 kg</b>	<b>13318,5 €</b>

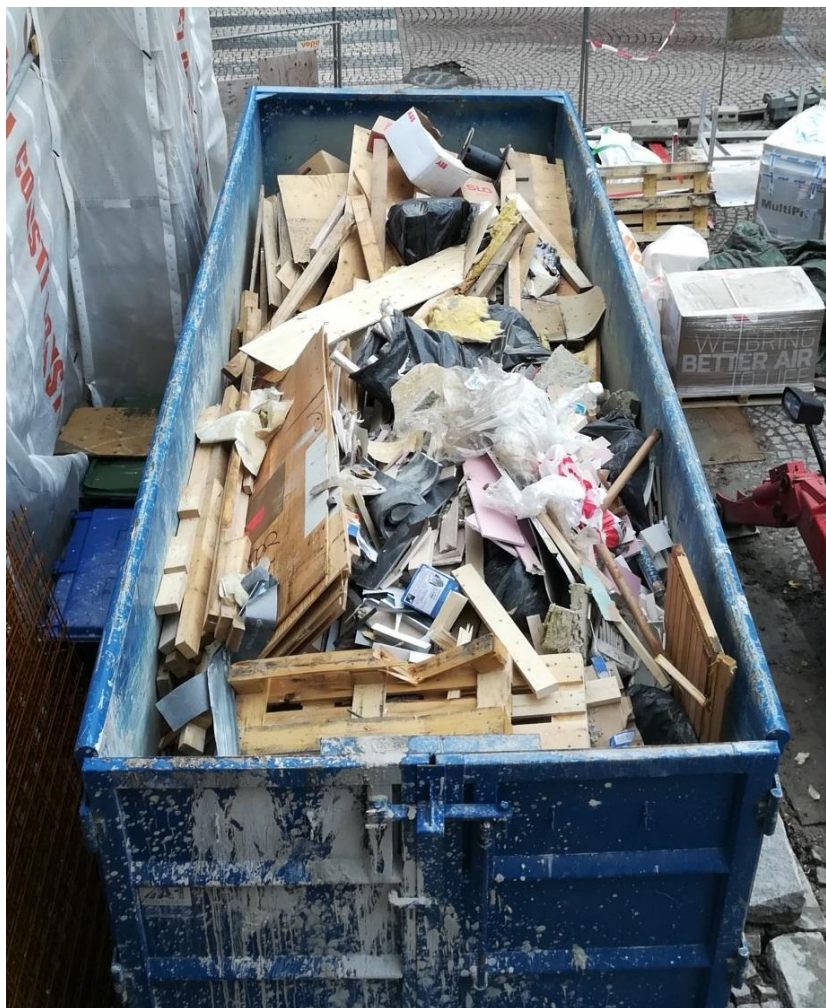
Huolellisella ja tarkalla lajittelulla olisi mahdollista saada 3078 € kustannussäästö yhdeltä työmaalta, kun otetaan huomioon vain jätemääristä syntyvä hinta. Constin asuntokorjausyksiköllä on useita työmaita käynnissä samanaikaisesti, joten esimerkiksi jos kymmenen työmaata saisi parannettua jätehuoltoaan taulukon mallinmukaisesti, niin kustannussäästöjä saataisiin 30 780 €.

Vertailukohteena olevilla työmailla ei ollut erikseen käytössä kipsijätelavaa, jonka avulla jätekustannuksia olisi ollut vielä mahdollista pienentää.

Jätekustannuksia vertaillen täytyy kuitenkin muistaa, että kallein kustannus muodostuu hävikkimateriaaleista. Työmaalla tapahtuvat toimenpiteet vaikuttavat suurilta osin

muodostuneisiin jättekustannuksiin eli materiaalilauksien kanssa tulee olla täsmällinen, syntypaikkalajittelulle tulee luoda mahdollisuus ja lajitteluprosessia tulee jatkuvasti valvoa.

Jäteastioiden kuljetuksista, tyhjennyksistä ja punnituksista aiheutuu myös kuluja ja näiden osuus kokonaisjättekustannuksista on noin 30 %. Jättekustannuksiin ei ole huomioitu hävikkimateriaalin hintaa tai siihen liittyviä työnkustannuksia.



Kuva 10. Työmaalla ei ole aina mahdollista sijoittaa useampia jätelavoja, joten työmaalla tapahtuva lajittelu on haasteellista. Tämän takia sekajätelavalle päätyy suuri osa työmaalla syntyvistä jätteistä.

Tilanpuutteen vuoksi, ahtailla työmailla pystytään pitämään vain muutamaa jätelavaa kerrallaan ja tämän takia suurimäärä jätettä päätyy rakennusjätteeksi. Kuvasta 10. huomataan, että sekajätelavalle päätyy esimerkiksi paljon puujätettä, joka maksaa huomattavasti enemmän kuin erillinen puujäteastia.

tavasti enemmän, kun siitä veloitetaan rakennusjätteenhintaa. Kuva 10. on otettu työmaalta, joka sijaitsee kantakaupunkialueella, eikä kyseiselle tontille mahdu useampaa vaihtolavaa samanaikaisesti. Ainoa mahdollisuus olisi välivarastoida puujäte ja heittää se kerralla puujätelavalle, jonka jälkeen puujäte vietäisiin välittömästi pois työmaalta. Tämä toimenpide aiheuttaisi, kuitenkin lisäkustannuksia työnjohdon sekä työn osalta.

## 8 Työmaan jätehuollon kehittäminen korjausrakennustyömailla

Korjaustyömaiden jätehuolto on usein haasteellista, koska toimitaan jo olemassa olevassa kiinteistössä. Ahtaat tilat ja keskusta-alueiden työmaiden ympäristöt luovat omat haasteellisuutensa jätehuollonosalta. Tämän takia jätehuoltoa tulee suunnitella ennalta ja miettiä parhaita mahdollisia vaihtoehtoja jätteiden pois kuljettamiseen työmaa-alueelta.

Korjaustyömaalla ei ole olemassa yhtä ainoata toimintamallia, jonka mukaan jätehuolto saadaan toimimaan. Jokainen työmaa on oma projektinsa, joten jätehuoltosuunnitelma pitää räätälöidä juuri kyseiselle työmaalle sopivaksi. Ennen työmaan alkua tulee arvioida tehokkain tapa lajitteluun esimerkiksi yhdessä jätehuollostavastaavan yrityksen kanssa. Jätehuollosta vastaavan yrityksen kanssa tulee pitää palaveri, jossa pääurakoitsija esittää jätehuoltotarpeensa jätehuollosta vastaavalle urakoitsijalle. Pääurakoitsija ja jätehuollostavastaava urakoitsija luovat yhdessä jätehuoltosuunnitelman, jota molemmat osapuolet noudattavat.

Työmaalla työskentelevien työnjohtajien tulee tietää tarkasti jätehuoltoon liittyvä lainsäädännöt ja velvoitteet. Heidän on myös hyvä tietää jätehuollonhinnastoa, jonka perusteella he pystyvät arvioimaan jätteiden kierrättämisen kannattavuuden. Pitää kuitenkin muistaa, että kierrättäminen ei saa aiheuttaa kohtuuttoman suuria kustannuksia jätehuollon osalta. Työnjohtajien tulee pitää työmaalla silmät auki ja puuttua välittömästi väärin tehtyyn jätehuoltoon. Tällä pyritään varmistamaan, että jätelavoille menee vain sinne kuuluvaa jätettä.

Constin työmailla toimii paljon ali- ja sivu-urakoitsijoita, joten heidät tulee perehdyttää työmaalla tapahtuvaan jätehuoltoon ja informoida heitä jätehuoltoon liittyvissä asioissa. Ali- tai sivu-urakkasopimuksissa on mainittu heille kuuluvat velvoitteet jätehuollonosalta ja laiminlyönneistä pääurakoitsijalla on mahdollisuus antaa sakkoja. Työnjohtajien tulee valvoa työntekijöiden toimintaa ja huomauttaa heille havaituista virheistä. Huonossa tapauksessa aliurakoitsijat eivät siivoa omaa mestaansa työvaiheiden jälkeen sopimuksien mukaisesti, joten saattaa syntyä mesteja, joissa on useamman urakoitsijan jätteet samassa paikassa. Tämän takia työnjohtajien on hyvä dokumentoida valokuvaamalla laiminlyönnejä, jotka voidaan esittää esimerkiksi urakoitsijapalavareissa. Urakoitsijoille voidaan antaa muutama päivä aikaa siivota jätteensä, jonka jälkeen pääurakoitsija voi antaa suullisen varoituksen tai sakon.

Constin asuntokorjausyksikön kohteissa yleensä pääurakoitsija hankkii materiaalit työmaalla ja vastaa jätteen poiskuljettamisesta työmaalta. Tästä johtuen aliurakoitsijat eivät välttämättä panosta materiaalien käyttöön, koska heidän ei tarvitse maksaa syntyvästä hukkamateriaalista. Työmaalla toimivien työnjohtajien tulee myös valvoa, kuinka ali- tai sivu-urakoitsijat käyttävät pääurakoitsijan tilaamia materiaaleja. Tulevaisuudessa voitaisiin kokeilla toimintatapaa, jossa aliurakoitsijat joutuisivat maksamaan materiaalmäärät, jotka ylittävät alkuperäisen urakkasopimuksen mukaiset määrät. Näin pystyttäisiin varmistamaan materiaalien käyttö mahdollisimman kustannustehokkaasti ja hukkamäärä saataisiin mahdollisimman pieneksi.

Mikäli korjaustyömaalla tehdään paljon uusia kevyitä väliseiniä kipsilevystä, kannattaa harkita kipsijätelavan tilaamista työmaalle. Puhdas kipsijäte on jätteentuottajalle huomattavasti edullisempaa verrattuna siihen, että kipsijäte päätyy sekalaiseen rakennusjätteeseen. Kipsijäte saa sisältää pieniä määriä seuraavia epäpuhtauksia, muovia, puuta, eristettä, teräsharkkoja, kevytbetonia, nauloja ja ruuveja. Vertailuissa olleilla työmailla ei ollut käytössä erikseen kipsijäteastiaa vaan kipsijäte päätyi sekajätteeseen.

Lajittelu ja kierrättäminen pitäisi tuoda myös työmaataimistoon sekä sosiaalityöihin. Suurin osa työmaataimistossa syntyvästä jätteestä on paperia, joten työmaalle pitäisi järjestää ehdottomasti paperinkierrätys. Toimistossa ja sosiaalityöissä tulisi myös välttää kertakäyttöastoiden käyttöä ja korvata ne pysyvimmillä vaihtoehtoilla. Työmaalle tulee myös paljon tavaraa ja materiaaleja, jotka on pakattu pahviin, joten erillinen pahvikeräys olisi vartenotettava vaihtoehto.

## 9 Yhteenveto

Constin asuntokorjausyksikön toimintatavoissa työmaaolosuhteissa on vielä kehitettävää kierrättämisen ja jätehuollon osalta, mikäli tavoitteena on saada jätehuollosta kustannustehokasta ja samalla huomioida ekologienäkökulma. Constilla on olemassa jätehuoltosuunnitelmapohja, mutta hyvä suunnitelma vaatii myös onnistuneen toteutuksen työmaaolosuhteissa. Työmaalla ammattitaitoisten työnjohtajien tulee valvoa työmaan jätehuoltoa sekä lajittelua, koska viimekädessä työmaalla voidaan vaikuttaa eniten jätteiden käsittelyyn ja kierrättämiseen.

Yksi suurimmista kustannussäästöistä saadaan, kun pienennetään materiaalihukan määrää työmaalla ja edellytetään myös aliurakoitsijoita seuraamaan omaa hävikkiään. Ammattitaitoisen työnjohtajien tulee suunnitella työvaiheet sillä periaatteella, että pystytään vähentämään vielä syntymätöntä jätettä eli työmaalla ei tilata ylimääräistä tavaraa. Mikäli työmaalle tulee ylimääräisiä materiaaleja, tulee ne mahdollisuuksien mukaan siirtää seuraavalle työmaalle. Rakennusyrityksillä ei ole olemassa suuria varastoja, jossa materiaaleja voitaisiin säilyttää. Tämän takia jotkut rakennusmateriaalit saattavat päätyä jätteidenkäsittelyyn.

Asuntokorjauskohteissa piha-alueet saattavat olla niin ahtaita, ettei ole mahdollista käyttää useampaa jätelavaa eli käytännössä työmaalla lajitellaan ainoastaan betoni, puu ja loput jätteet päätyvät sekalavalle. Teoriassa suuri osa jätteistä pystytään kierrättämään, mutta se saattaisi aiheuttaa kohtuuttoman suuri kustannuksia pääurakoitsijalle. Pääurakoitsijan tulee myös huomioida millaisella työkalustolla jätteitä olisi mahdollista liikutella asuntokorjauskohteissa. Huonoimmassa tapauksessa keskusta-alueelle ei välttämättä saa kuin pieniä jätelavoja, jotka täyttyvät nopeasti. Pieniä jätelavoja joudutaan myös tyhjentämään useammin ja tästä aiheutuu lisää kuljetus- sekä punnituskustannuksia. Ah-  
tailla työmailla jätteitä joudutaan myös välivarastoimaan työmaalle, jonka jälkeen ne voidaan vasta heittää uudelle jätelavalle ja tämä lisää huomattavasti työmaalla tapahtuvaa työmäärää.

Nykyään työmailla työskentelee paljon ali- ja sivu-urakoitsijoita, jotka eivät välttämättä tiedä tarpeeksi jätehuollon periaatteista. Perehdytyksen yhteydessä on tärkeää kertoa, kuinka työmaan jätehuolto toimii ja miten lajittelu toimii kyseisessä työvaiheessa. Pääurakoitsijan tulee luoda työmaalle olosuhteet oikeaoppiseen jätehuolto, jotta se toimisi mahdollisimman ympäristöystävällisesti ja kustannustehokkaasti.



Järjestelmällisellä jätehuollon toiminnalla on mahdollista saavuttaa kustannussäästöjä, mutta tämä edellyttää työmaalla toimivien työnjohtajien panostusta jätehuoltoon. Työnjohtajien tulee luoda edellytykset lajittelulle mahdollisuuksien mukaan siten, että se on kustannustehokasta. Toimivalla jätehuollolla luodaan myös turvallinen työympäristö työskennellä. Turvallinen työympäristö edesauttaa koko työmaan läpivientiä aikataulullisesti, laadullisesti, taloudellisesti.

## Lähteet

- 1 EU:n lainsäädäntö, <http://eur-lex.europa.eu/>, luettu 20.6.2017
- 2 Ympäristöministeriö, <http://www.ym.fi>, luettu 1.7.2017
- 3 Suomen valtion oikeudellinen tietokanta ja säädöspankki, <http://www.finlex.fi/fi/>, luettu 3.7.2017
- 4 RT 69-11183, Rakentamisen jätehuolto
- 5 Consti yhtiöt yhteiskuntavastuuraportti, [www.consti.fi](http://www.consti.fi), luettu 6.7.2017
- 6 Tilastokeskus, [www.tilastokeskus.fi](http://www.tilastokeskus.fi), luettu 8.5.2017
- 7 Hannu Koski, Rakentamisen tuotantotekniikka, talonrakennusteollisuus ry 2010
- 8 S-10231, Korjausrakentamisen tuotannonsuunnittelu, 2012
- 9 Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy, <https://www.phj.fi>, luettu 9.9.2017

## **Haastattelukysymykset Constin toimihenkilöille**

### **Haastattelukysymykset**

#### **Kohteen tiedot**

1. Työmaan nimi ja osoite?
2. Työmaan tilaaja ja rakennuttaja?
3. Kohteen kustannusarvio?

#### **Yleistä:**

4. Onko työmaalla käytössä suunnitelmaa jätehuollosta?
5. Tarkkaillaanko työmaalla tapahtuvaa jätehuoltoa? Valvotaanko? Puututaanko väärin tehtävään lajitteluun?
6. Lajitellaanko työmaatoimistossa ja sosiaalityötiloista syntyvä jäte?
7. Paljonko jätekuuluihin/jätehuollolle on varattu kustannusennusteessa rahaa?

#### **Ali- tai sivu-urakoitsijat:**

8. Opastetaanko ali- tai sivu-urakoitsijoita jätteiden lajitteluun?
9. Onko AU-sopimuksessa mainittu jotain jätehuollosta? Mikäli on, toimiiko jätehuolto aliurakoitsijoiden osalta?
10. Mikäli työmaalla toimii siivoushenkilö, onko hänet opastettu jätehuoltoon ja lajitteluun?
11. Miten aliurakoitsijoiden työntekijät saadaan noudattamaan sopimuksen mukaista lajitteluvuorotetta?

#### **Lopuksi:**

12. Kuinka jätehuolto saadaan toimimaan korjaustyömailla? Tavoitteena kustannussäästöt ja lajittelu sekä kierrättäminen.
13. Onko jätehuollosta tullut palautetta tai ohjeistusta milloin taholta?
14. Mitä tehdään käyttökelpoisille materiaaleille työmaan loppuvaiheessa?
15. Parannus/kehitysehdotukset?

Laatija: Ilari Tolonen

## **Haastattelu kysymykset jätehuollosta vastaavalle yritykselle**

### **Haastattelukysymykset**

1. Onko Deltellä olemassa yleistä ohjeistusta jätteiden lajittelusta tai kierrättämisestä? Mikäli ei ole, olisiko se tarpeellinen rakennusyrityksille? Millainen ohjeistus on?
2. Onko rakennusyrityksien jätteiden lajittelussa kehitettävää? Ja miten sitä voisi kehittää?
3. Kuinka Constin ja Deleten yhteistyötä voitaisiin parantaa? Kustannussäästöjen- ja ekologisuudennäkökulmasta.
4. Mikäli työmaalta saapuu esimerkiksi jätelava, joka sisältää puuta yms. noukitaanko ylimääräinen selkeästi lajiteltava aines pois ja syntyykö tästä lisäkustannuksia?
5. Voiko Delete tehdä jätesuunnitelman työmaille?
6. Minkälaisia lavavaihtoehtoja Deletellä on? Onko eri tarkoituksiin olemassa puristimia?
7. Kuinka voidaan panostaa ahtaiden piha-alueiden jätehuoltoon?
8. Mitä jätteitä Delete ottaa vastaan ja mitkä menee muille toimijoille?

Laatija: Ilari Tolonen